Vegetation der Hawaii-Inseln.

Von

J. F. Rock
(übersetzt von Dr. **K. Krause**).

Die nachfolgende Arbeit stellt im wesentlichen eine Übersetzung des allgemeinen Teiles eines Buches dar, das vor kurzem von dem amerikanischen Botaniker J. F. Rock unter dem Titel: The indigenous trees of the Hawaiian Islands, publiziert worden ist. Rock hatte als Botanist of the Board of Agriculture and Forestry and of the College of Hawaii während eines mehr als sechsjährigen Aufenthaltes Gelegenheit, sämtliche Inseln der Hawaii-Gruppe zu den verschiedenen Jahreszeiten zu besuchen und eingehende, floristische und ökologische Studien anzustellen. Seine Hauptaufmerksamkeit war dabei zunächst auf die Bäume und Sträucher gerichtet, indes sind auch die übrigen Pflanzen so weit berücksichtigt, daß seine Beschreibung der Wald- und Gebüschformationen fast einer vollkommenen Vegetationsschilderung gleichkommt. Die Übersetzung hält sich im allgemeinen streng an das Original, nur hin und wieder sind Kürzungen vorgenommen sowie gelegentliche Wiederholungen weggelassen worden. Sie ist überdies von Herrn J. F. Rock während seines Aufenthaltes in Berlin selbst noch einmal durchgesehen und mit einigen Zusätzen versehen worden, so daß sie kaum irgendwelche Fehler oder Irrtümer enthalten dürfte. Leider fehlt ihr ein sehr wesentlicher Bestandteil des Originals, das überaus reiche und wertvolle Bildermaterial, das durchweg nach photographischen Aufnahmen des Verfassers angefertigt ist und sehr erheblich zur Erläuterung der textlichen Ausführungen beiträgt.

Nur wenig Aufmerksamkeit ist bisher den verschiedenen Pflanzenformationen der Hawaii-Inseln geschenkt worden. Die Grenzen der verschiedenen Waldtypen sind in den allermeisten Fällen so scharf ausgeprägt, daß es auch für den Nichtbotaniker nicht schwer ist, sie in ihrem Verlaufe zu erkennen, um so mehr, als tatsächlich fast nirgends Übergänge zwischen den einzelnen Formationen zu bestehen scheinen. Zum Teil hängt diese scharfe Begrenzung der verschiedenen Formationen zusammen mit dem Verlauf und dem verschiedenen Alter der großen Lavaströme, zum Teil werden

sie aber auch durch klimatische Faktoren wie Wind, Regenmenge u. a. bedingt. Letzteres ist besonders der Fall auf der Hauptinsel Hawaii, die der Ausdehnung nach die größte und der Entstehung nach jedenfalls die jüngste aller Inseln ist.

Einschließlich der allerdings sehr pflanzenarmen Strandflora, die nur aus einigen Kräutern und drei bis vier Arten von Bäumen besteht, können wir folgende sechs Regionen des Pflanzenwuchses unterscheiden, von denen drei wieder in mehrere Unterregionen zerlegt werden können:

1. Strandregion.
2. Region des Tieflandes (geht in die untere Waldregion über):
   a) trockene Region;
   b) feuchte Region.
3. Untere Waldregion:
   a) auf der Windseite der Inseln;
   b) auf der Leeseite der Inseln.
4. Mittlere Waldregion:
   a) trockene Region;
   b) halbtrockene Region;
   c) feuchte Region;
   d) Region der *kipukar* (kleiner Erdflecken ohne eine Spur von Lava mit schwarzem, fruchtbarem Boden, umgeben von jungen Lavaströmen; meist sehr reich an Bäumen).
5. Hochmoore.
6. Obere Waldregion.

1. Strandregion.

Wie schon oben in der Einleitung erwähnt wurde, ist die Strandvegetation der Hawaii-Inseln außerordentlich arm, besonders wenn man sie mit der reichen Strandflora der übrigen Südseeinseln und der anderen Küstengebiete des Stillen Ozeans vergleicht. Von Bäumen kommen hier meistens nur *Hibiscus tiliaceus* (Hau)[1]) und *Pandanus odoratissimus* (Puhala) vor. Während der erstere gewöhnlich in kleinen Beständen am Ufer zerstreut angetroffen wird, bildet der letztere auf der Windseite der Inseln Hawaii und Maui dichte Wälder, welche die Uferhänge bis herab zum Meere bedecken. In diesen Wäldern findet sich auch oft noch die Myrtacee *Jambosa malaccensis* (Ohia ai), die weniger an steilen Abhängen, als auf dem Boden tiefer Schluchten vorkommt, welche die Bergströme aus dem Gestein herausgearbeitet haben, sowie die Euphorbiacee *Aleurites moluccana* (Kukui).

An einigen Plätzen, wie in Pololu, Honokaneiki, Honokanenuni, Waimanu u. a., die auf der Windseite von Hawaii gelegen sind, sowie in einigen Tälern auf der Windseite von Maui, wo noch ganz ursprüngliche Verhält-

---

1) Die eingeklammerten Namen hinter den Pflanzennamen stellen die Eingeborenenbezeichnung der betreffenden Spezies dar.

nisse herrschen, trifft man noch eine Strandflora an, die etwas an die der Südseeinseln erinnert. Indes handelt es sich hier nicht mehr um eine typische Strandvegetation, sondern schon um Bestandteile der Tieflandflora, die in einigen Fällen bis an das Meer hinuntergestiegen sind und sich hier mit den eigentlichen Strandpflanzen vermischt haben, der Vegetation so ein etwas üppigeres und reicheres Gepräge verleihend.

Auf den sandigen Ufern kommt fast überall die kosmopolitische *Ipomoea pes caprae* (Pohuehue) vor, mit langen, bis zum Wasserspiegel reichenden Ausläufern. Auf ihr sowie auf der selteneren *Ipomoea tuberculata* schmarotzt häufig *Cuscuta sandwichiana* (Pololo). Nur am Strande der Insel Niihau ist *Ipomoea acetosifolia* (Hunakai) gefunden worden. *Jacquemontia sandwicensis* kommt zusammen mit der Nyctaginacee *Boerhavia diffusa* sowohl auf sandigen Uferdünen wie auch weiter im Innern vor. Von Caryophyllaceen treten in der Küstenregion nur zwei endemische Arten auf, *Schiedea Remyi* und *Schiedea Lydgatei;* beide sind bisher nur auf der Insel Molokai unter überhängenden Felsen der Windseite entdeckt worden. Von Leguminosen kommen die ziemlich seltene *Sesbania tomentosa* (Ohai), *Vigna lutea* und *Canavalia* spec. vor; die beiden letzteren sind besonders gemein auf Waialua, Oahu und auf Molokai, wo sie mit *Heliotropium curassavicum* und *H. anomalum* (Hinahina) zusammen wachsen. Die Campanulaceen sind in der Strandflora durch die eigenartige Lobelioidee *Brighamia insignis* vertreten, die auf den Inseln Niihau, Kauai, Molokai und Lanai vorkommt und auf der Windseite meist auf steilen Uferfelsen an solchen Stellen wächst, wo sie noch von dem Schaum und Gischt der Brandung bespritzt wird.

Eine der gemeinsten Strandpflanzen ist die Goodeniacee *Scaevola frutescens*, der sich sehr häufig noch *Vitex trifolia* zugesellt.

Von Bäumen bildet *Calophyllum inophyllum* (Kamani) auf der Windseite der meisten Inseln größere Bestände; ein besonders schöner Bestand findet sich auf Molokai im Tal von Halawa.

Von Kräutern kommen in der Strandregion noch folgende vor: zunächst die Compositen *Lipochaeta succulenta*, *Lipochaeta integrifolia*, *Lipochaeta connata* var. *littoralis*, dann *Campylotheca molokaiensis*, ferner *Euphorbia cordata*, *Lycium sandwicense*, *Solanum Nelsoni*, *Kadua littoralis*, *Pittosporum halophilum*, *Cassia Gaudichaudii*, *Waltheria americana*, *Peucedanum sandwicense*, *Lysimachia spathulata*, *Lythrum maritimum*, *Gossypium tomentosum*, *Capparis sandwichiana*, *Colubrina asiatica*, *Nototrichium humile*, *Batis maritima*, *Santalum littorale* und *Cassytha filiformis*. Von Bäumen treten ferner noch auf *Thespesia populnea* (Milo), *Cocos nucifera* (Niu), *Cordia subcordata* (Kou), *Terminalia catappa* (Kamani) und *Morinda citrifolia* (Noni). Bei Waialua und am Kap Kaena auf Oahu wurde auf Felsen dicht am Meere auch *Myoporum sandwicense* als niedriger Busch von kaum 1 Fuß Höhe beobachtet, während dieselbe

Pflanze im Innern bei etwa 3000′ ü. M. 12 m hohe Bäume bildet. Von Cyperaceen finden sich vor allem *Cyperus pennatus*, *C. phleoides*, *Fimbristylis pycnocephala* und *Carex sandwicensis* var., von Gramineen besonders *Sporobolus virginicus*. Auch *Cordia subcordata* (Kou) kommt vor, scheint aber früher häufiger gewesen zu sein als gegenwärtig und tritt jetzt eigentlich nur noch auf den von Menschen weniger besuchten Inseln an entlegenen Stellen auf. Ob die Verbreitung dieses Baumes durch das Wasser oder durch den Menschen erfolgt ist, läßt sich jetzt nur schwer entscheiden, obwohl das letztere das wahrscheinlichere ist. Sehr häufig ist auch die Cocospalme, obwohl sie nicht in solchen Mengen auftritt wie auf den Südseeinseln oder in Mittelamerika. Von Cryptogamen wäre *Ophioglossum vulgatum* zu nennen, das sich nach längeren Regenfällen im Ufersande entwickelt.

Zwischen den Stranddünen und der Tieflandzone liegen auf einigen der Inseln noch Lagunen, an deren Ufern *Sesuvium portulacastrum*, *Cyperus pennatus*, *C. laevigatus* und ein erst in neuerer Zeit eingeschlepptes *Mesembrianthemum* vorkommen. In den Lagunen selbst wachsen *Lemna minor* und *Wolfia columbiana*, ferner *Nelumbium speciosum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Marsilia villosa*, *Scirpus maritimus* und *Sc. lacustris*; auch *Cyperus umbelliferus* tritt hier als Kulturflüchtling auf.

2. Tieflandzone.

Die meisten der Pflanzen, die in der Strandzone auftreten, kommen auch noch in der Tieflandzone vor, obwohl natürlich auch verschiedene Pflanzen vollkommen auf die letztere beschränkt sind. Die vorherrschende Vegetation ist offenes Grasland; von Holzgewächsen kommen besonders *Prosopis juliflora* (Algaroba) und *Acacia Farnesiana* (Klu) vor. Unter den Gräsern sind am häufigsten *Andropogon contortus* (Pili) und *Panicum torridum* (Kakonakona); massenhaft finden sich auch einige Adventivpflanzen, wie *Opuntia tuna* und *Lantana camara*, welch letztere bis zu einer Höhe von 1000 m hinaufsteigt. Von anderen Pflanzen sind *Sida fallax* und *Sida cordifolia* (Ilima) häufig, ferner *Waltheria americana*, mehrere Arten von *Lipochaeta*, sowie eine besonders an trockenen Stellen vorkommende Spezies von *Haplostachys*. *Thephrosia piscatoria* ist ebenfalls nicht selten. Von Unkräutern finden sich besonders *Passiflora triloba* und *P. foetida*, die an manchen Stellen alle anderen Pflanzen verdrängt haben, sowie *Argemone mexicana*, der Puakala der Eingeborenen. Auf den Lavaströmen, die besonders auf der Insel Hawaii bis zum Meere vorgedrungen sind, gehen einige Bäume der unteren Waldregion bis hinab in die Tieflandzone, einige sogar bis fast hinunter zum Meer. Am häufigsten davon ist *Reynoldsia sandwicensis*; aber auch *Metrosideros polymorpha* (Ohia lehua) und *Plectronia odorata* kommen so vor.

3. Untere Waldregion.

Diese Region ist vielleicht die interessanteste der ganzen Inseln, wenigstens was den Baumwuchs anbetrifft. Sie reicht von etwa 1000′ bis 2000′ Höhe und ist besonders auf der Windseite der Inseln von sehr reicher, tropischer, dabei ziemlich gleichmäßiger Entwicklung. Von ganz anderem Aussehen ist die Vegetation auf der Leeseite der meisten Inseln. Nur in wenigen Fällen, auf Oahu, Kauai und vielleicht auch noch auf Molokai, beteht kein wesentlicher Unterschied zwischen der Windseite und der Leeseite.

Die Insel Hawaii wird im Folgenden in einem besonderen Kapitel behandelt werden, da sie die größte der Inseln ist und die mannigfaltigsten Verhältnisse darbietet. Die übrigen Inseln werden im Zusammenhang behandelt, und zwar wird zuerst die Vegetation auf der Windseite der einzelnen Inseln besprochen.

3a. Untere Waldregion der Windseite.

Der auffallendste Baum, der in der unteren Waldregion auf der Windseite wie auch auf der Leeseite fast aller Inseln vorkommt, ist *Aleurites moluccana* oder Kukui. Schon von weitem kann er an seinem hellen Laub erkannt werden und verleiht vielfach dadurch der unteren Waldregion ein charakteristisches Gepräge. Entweder bildet er fast reine Bestände oder er tritt zusammen mit anderen Bäumen auf, unter denen besonders *Jambosa malaccensis* (Ohia ai) zu nennen ist. Er findet sich vorwiegend auf alten Lavaströmen, in tiefen Schluchten, an trockenen Flußbetten, aber auch in dichten Regenwäldern, geht aber niemals höher als 2200′. Die Pflanzen, die mit ihm zusammen auftreten, sind je nach der Beschaffenheit des Standortes verschieden. An trockenen oder mäßig feuchten Stellen findet er sich meist zusammen mit der Rubiacee *Plectronia odorata*, die einen Strauch oder auch einen kleinen Baum darstellt. In einigen Tälern auf Honolulu, Oahu und Molokai kommt er zusammen mit *Acacia koa* (Koa) vor, die auf Oahu bis zu 600′ hinabsteigt, ferner mit *Pandanus odoratissimus* (Puhala), *Jambosa malaccensis* und *Elaeocarpus bifidus* (Kalia), welch letzterer Baum aber nicht als ein typischer Repräsentant der unteren Waldregion anzusehen ist, da er auf der Insel Kauai in der mittleren Waldregion zwischen 3000′ und 4000′ große, ausgedehnte Bestände bildet. Von anderen hier meist in einer Höhe von 800—1000′ vorkommenden Bäumen wären noch die Rubiaceen *Straussia kaduana*, *St. Mariniana*, *Gardenia Remyi*, ferner *Bobea elatior* sowie *Santalum ellipticum* zu nennen, welch letzteres besonders auf der Westseite von Oahu auftritt. Häufig ist auch *Metrosideros polymorpha*, die aber ebenfalls auch in die anderen Regionen übergeht und vom Meeresstrand an bis hinauf zu einer Höhe von 9000′ und darüber angetroffen werden kann. Charakteristischer sind die Nyctaginacee *Pisonia umbellifera* (Papala kepau), *Hibiscus tiliaceus* (Hau), *Hibiscus*

Arnottianus sowie *Rhus semialata* var. *sandwicensis* (Nenelau). Auch eine Form von *Maba sandwicensis* mit schmalen Blättern kommt hier vor und ist besonders auf Hilo an der nach Olaa führenden Straße ziemlich gemein.

Von Sträuchern ist vor allem die zierliche, weißblühende Goodeniacee *Scaevola Chamissoniana* (Naupaka kuahinoi) häufig. Daneben kommt vielfach, aber infolge der geringeren Größe nicht so auffallend, *Cordyline terminalis* vor, der Ti oder Ki der Eingeborenen. Die letztere Pflanze findet sich besonders auf den unteren Bergabhängen, an steilen Wänden oder Abstürzen, hier oft alle anderen Gesträuche verdrängend.

Von Lianen verdient besondere Erwähnung *Freycinetia Arnottii*, welche die Bäume oft in großen Massen überzieht.

Eine wichtige Rolle spielen auch einige Lobelioideen, die auf den Inseln überhaupt sehr stark vertreten sind und sich durch große Formenmannigfaltigkeit auszeichnen, gehören doch zu ihnen Formen von zwei Fuß Höhe bis zu solchen von 40′ Höhe. In der unteren Waldregion sind sie in einer Höhe von 800—2000′ vor allem durch die recht gemeine *Clermontia macrocarpa* vertreten, die auf fast allen Inseln zu finden ist und in größeren Höhen durch andere, verwandte Typen, wie *C. persicaefolia*, *C. oblongifolia*, *C. drepanomorpha* u. a. ersetzt wird. Auf Oahu findet sich eine andere Lobelioidee, die Gattung *Rollandia*, die in der unteren Waldregion mit *Rollandia lanceolata*, *R. grandifolia* und *R. truncata* vorkommt. Ferner treten noch auf *Clermontia Kohalae*, die auf der Insel Hawaii bei Kohala in einer Höhe von 1500—2000′ als kleiner, zierlicher Baum vorkommt, sowie *Cyanea angustifolia*, *C. acuminata*, *C. grimesiana* und *C. scabra.*

Von Gesneraceen treffen wir in der unteren Waldregion einige Arten der Gattung *Cyrtandra*; die meisten Species dieser Gattung finden sich aber in der mittleren Waldregion. Gelegentlich trifft man auch auf die Euphorbiacee *Claoxylon*, die als kleiner Strauch auf West-Maui im Tal von Waikapu beobachtet wurde. Von Convolvulaceen kommen einige schlingende *Ipomoea*-Arten vor; andere hier auftretende Schlingpflanzen sind *Dioscorea sativa* und *D. pentaphylla*, die beide recht gemein sind, sowie die Liliacee *Smilax sandwicensis* (Pioi). Labiaten fehlen in der unteren Waldregion wenigstens auf der Windseite, vollständig. Von Monokotylen seien noch erwähnt: *Alocasia macrorrhiza* (Ape), eine stattliche Pflanze, die gelegentlich bei Hungersnöten den Eingeborenen als Nahrung dient, ferner *Tacca pinnatifida* (Pia), sowie vor allem die wertvolle Banane, *Musa sapientum*, von der die Eingeborenen etwa 40 verschiedene Sorten zu unterscheiden wissen.

Die Cryptogamen sind zunächst durch den eigentümlichen Nestfarn *Asplenium nidus* vertreten, der entweder am Boden oder häufiger an Baumstämmen, und zwar vorwiegend an denen von *Aleurites moluccana*, wächst. Von anderen Farnen kommen häufiger vor *Nephrolepis exaltata* und *Gleichenia linearis* (Uluhe), von denen besonders letztere Art oft dichte,

fast undurchdringliche Bestände bildet. Ferner finden sich einige Arten von *Polypodium*, wie *P. spectrum*, sowie mehrere Species von *Dryopteris* und *Asplenium*. An Waldrändern sind häufig *Microlepia strigosa* und *Odontosoria chinensis*, der Palapalae- und Palaa-Farn; gelegentlich wachsen hier auch *Cibotium* sowie *Sadleria*.

Lichtungen in den Wäldern sind meist mit *Commelina nudiflora* (Honohonowai), sowie mit Gräsern und Cyperaceen bedeckt; unter den letzteren dominieren *Rhynchospora thyrsoidea* und *Gahnia Beecheyi*.

3b. Untere Waldregion auf der Leeseite.

Man kann sich kaum einen größeren Unterschied denken als den, der zwischen der Vegetation der unteren Waldregion auf der Windseite und der auf der Leeseite der Hawaii-Inseln besteht. Die Flora, die sich auf der Leeseite von Oahu, Maui, Molokai usw. findet, ist außerordentlich reich an Bäumen, und fast alle diese Bäume, die fast durchweg auf alten Lavafeldern wachsen, zeichnen sich durch festes, hartes Holz und rauhe, dicke Rinde aus. Nur ein paar hier vorkommende Gattungen wie *Reynoldsia*, *Erythrina*, *Nothocestrum* u. a. haben lockeres, weiches Holz und dünne Borke. Am eigenartigsten und interessantesten ist die Vegetation der Leeseite dort, wo verhältnismäßig neue Lavaströme die ursprüngliche Flora vernichtet haben und sich dann eine ganz neue Vegetation ausbilden konnte. Diese Stellen sind räumlich oft sehr begrenzt und manchmal nur wenige Meilen lang, aber sie sind außerordentlich reich an Pflanzen, und man kann sagen, daß etwa 60 % aller auf den Hawaii-Inseln vorkommenden Bäume auf diesen Lavafeldern der unteren Waldregion zu finden sind. Unter den hier vorherrschenden Bäumen ist vor allem die Araliacee *Reynoldsia sandwicensis* zu nennen, die bis zu 50′ hoch wird und auf der Leeseite gleichsam die auf der Windseite dominierende *Aleurites moluccana*, die hier nur noch vereinzelt vorkommt, ersetzt. *Reynoldsia sandwicensis* ist, wie schon oben erwähnt, einer der wenigen der hier heimischen Bäume, die weiches Holz und eine dünne Rinde besitzen. Er findet sich meist zusammen mit *Erythrina monosperma*, dem Wiliwili der Eingeborenen, der gleichfalls ziemlich schwammiges Holz aufweist. Außer *Reynoldsia* kommen auch noch fast alle anderen überhaupt auf den Hawaii-Inseln beobachteten Araliaceen in dieser Region vor; einige von ihnen, wie *Pterotropia dipyrena*, gehen allerdings von hier in die mittlere Waldregion über, auf die *Pterotropia kavaiensis*, ein schöner, bisher nur auf Kauai gefundener Baum, vollkommen beschränkt zu sein scheint.

Die Familie der Apocynaceen ist durch drei Holzgewächse vertreten: zunächst kommt von ihr *Rauwolfia sandwicensis* (Hao) vor, entweder als Strauch oder meist als Baum, ferner findet sich *Ochrosia sandwicensis* (Holei) ziemlich häufig, während *Pteralyxia macrocarpa* (Kaulu) bisher nur auf Oahu in dem Tal von Makaleha beobachtet worden ist. Als Liane tritt

Gynopogon oliviformis var. *myrtillifolia* besonders in trockenen Wäldern auf, hier an Bäumen hoch emporkletternd und dieselben vollständig erwürgend. Ein sehr häufiger Monokotylenbaum ist *Dracaena aurea*, der von den Eingeborenen als Halapepe bezeichnet wird und anscheinend vollkommen auf diese Region beschränkt ist. Sehr gemein ist ferner die Liane *Caesalpinia bonducella*, und ebenso häufig finden sich zwei Parasiten, *Viscum articulatum* und *Cassytha filiformis*, von denen der erstere meist auf *Maba sandwicensis* schmarotzt, während der letztere besonders *Plectronia odorata* überzieht und dieselbe nicht selten völlig zum Absterben bringt.

Merkwürdigerweise haben die Wälder der Leeseite nur einen sehr dürftigen Unterwuchs, der überdies z. T. noch aus Arten besteht, die, wie *Lantana*, erst in neuerer Zeit eingewandert sind. Von häufigeren Pflanzen des Unterwuchses wären einige Arten der Compositengattung *Lipochaeta* zu erwähnen, ferner *Cocculus Ferrandianus* sowie eine Art der Cucurbitacee *Sycios*. Bisweilen sind die Bäume mit Flechten behangen, unter denen *Usnea australis* am häufigsten ist und besonders die Stämme von *Pelea multiflora*, seltener auch die von *Alectryon macrococcus* oder von *Hibiscadelphus* bekleidet.

Auf einigen Inseln, wie Kauai und Makaweli, sind die Trockenwälder der Leeseite fast vollkommen zerstört und haben vielfach Kulturfeldern Platz machen müssen; nur noch wenige Bäume geben dann Kenntnis von der früheren Vegetation. Zu diesen gehört *Hibiscus Waimae*, ein schöner Baum mit großen, weißen Blüten, der sich zusammen mit *Osmanthus sandwicensis* noch in einem kleinen Tal auf Kauai erhalten hat. Auf Oahu kommt in ähnlicher Weise *Sapindus oahuensis* vor, der durch seine einfachen Blätter auffällt.

Im allgemeinen sind die Arten, welche in den Trockenwäldern auftreten, immer dieselben, und nur in einigen Fällen kommt es vor, daß eine bestimmte Art an einzelnen Stellen dominiert und alle anderen mehr oder weniger dagegen zurücktreten. So ist besonders charakteristisch *Hibiscus Waimae* für die Insel Kauai; die Apocynacee *Pteralyxia macrocarpa*, ein Baum mit großen, hellroten Früchten, kommt besonders auf den Waianae-Bergen auf Oahu vor, während *Pelea multiflora* zusammen mit *Pelea cinerea* var. *racemosa*, *Hibiscadelphus Wilderianus* und *Sideroxylon auahiense* für die Lavafelder von Auahi sowie für die südlichen Abhänge von Haleakala charakteristisch sind. *Pittosporum Hosmeri*, *Xanthoxylum dipetalum* und *Kokia Rockii* finden sich vorwiegend auf Puuwaawaa, Kona und Hawai, während *Tetraplasandra lanaiensis* nur auf Lanai vorkommt.

An vielen Stellen ist die ursprüngliche Waldvegetation fast vollkommen vernichtet oder nur noch in kümmerlichen Überresten erhalten. So findet man gegenwärtig an den Bergabhängen von Kula, die einst mit schönem Wald bedeckt waren, als einzigen Baum nur noch einige Exemplare von *Dracaena aurea*, und ebenso ist auf Ulupalakua die alte Vegetation fast

gänzlich zerstört, so daß man von Bäumen dort nur noch angepflanzte *Eucalyptus* sieht.

4. Die Waldregionen der Insel Hawai.

Die Insel Hawai weist drei große Erhebungen auf, den Mauna Kea (13 823′), den Mauna Loa (13 675′) und den Hualalai (8273′), während im Westen der Insel noch die Berge von Kohala, die früher eine besondere Insel gebildet haben sollen, liegen. Der jetzt erloschene Vulkan Mauna Kea, der höchste Berg im ganzen Gebiete des Stillen Ozeans, ist der älteste Vulkan auf Hawai, während der Mauna Loa, dessen Krater Mokuaweoweo noch hin und wieder in Tätigkeit ist, der jüngste ist. Der Hualalai, der kleinste der drei Vulkane, der jetzt meist als erloschen angesehen wird, hat seinen letzten Ausbruch im Jahre 1801 gehabt. Natürlich bietet eine solche vulkanische Insel wie Hawai, die noch in der Entwicklung begriffen ist und noch gegenwärtig andauernde Veränderungen erleidet, die mannigfaltigsten Vegetationsformationen dar. Neben dichten, fast tropischen Regenwäldern und mannigfach zusammengesetzten Trocken- oder Mischwäldern finden wir kahle, wüstenähnliche Striche und selbst vollkommen vegetationslose, erst in jüngster Zeit von Lava bedeckte Stellen. Auch das Klima zeigt besonders in den größeren Höhenlagen erhebliche Schwankungen. Natürlich ist die Vegetation dementsprechend von sehr großer Mannigfaltigkeit, so daß Hawai pflanzengeographisch vielleicht die interessanteste Insel der ganzen Südsee darstellt.

Die Windseite von Hawai ist ebenso wie die der meisten anderen benachbarten Inseln sehr steil, besonders im Westen, wo die Kohalaberge in etwa 3000′ hohen Hängen ins Meer abfallen. Die jährliche Regenmenge dieses Gebietes ist sehr groß und die wieder zu Tal stürzenden Regenwässer haben vielfach tiefe Schluchten aus dem Felsen herausgearbeitet, von denen die wichtigsten die von Waipio, Waimanu, Pololu und Honokaneiki sind. Die Vegetation dieser Täler ist ziemlich gleichmäßig und ist zum großen Teil schon in den früheren Kapiteln über die Flora der Windseite der übrigen Inseln geschildert worden.

Zwischen den Bergen von Kohala und dem Mauna Kea erstreckt sich in einer Höhe von etwa 2000 bis 3700′ eine große Hochebene, die fast ausschließlich aus Grasland besteht, an das sich in noch größerer Höhe ein schmaler Waldstreifen anschließt, in dem vorwiegend *Sophora chrysophylla* sowie *Osmanthus sandwicensis* und *Myoporum sandwicense* (Naio) auftreten. Auf der Windseite fällt der Abhang des Mauna Kea allmählich ab und bildet die Küste von Hamakua, welche in ihrem untersten Teile mit Kulturland bedeckt ist, während sich in höheren Lagen ein dichter, infolge der großen Regenfälle sehr üppiger Wald befindet. Hier treten besonders auf *Metrosideros polymorpha*, *Perrottetia sandwicensis*, *Straussia*, *Suttonia*, *Pipturus* u. a. Auch Epiphyten kommen massenhaft vor, ferner mehrere

Lianen, darunter am häufigsten *Freycinetia Arnottii.* Unter den Baumfarnen fallen besonders die oft 25—30′ hohen und bis zu 3′ dicken Stämme von *Cibotium Menziesii* auf. Von niedrigeren Pflanzen treten *Vaccinium*- und *Clermontia*-Arten auf sowie *Rubus Macraei*, ferner die Liliacee *Astelia veratroides, Smilax* u. a. Leider hat der Wald an vielen Stellen durch Waldbrände gelitten, die ganze Hänge kahlgelegt haben.

In einer Höhe von 2000—3000′ hört der Wald allmählich auf und es werden dann nur noch vereinzelte Exemplare von Baumfarnen und anderen höheren Gewächsen angetroffen; auch eine Palme, *Pritchardia* spec., ist in dieser oberen Region bei etwa 3000′ noch in einem kümmerlichen und dürftigen Exemplar aufgefunden worden. In größerer Höhe ist alles mit Grasland bedeckt und erst über diesem Grasland findet sich noch einmal ein kleiner Bestand der schon vorhin erwähnten *Sophora chrysophylla*, gemischt mit einigen anderen Holzgewächsen. Gelegentlich sind der Hochebene einige kleine Krater aufgesetzt, so der etwas über 7000′ hohe Kaluamakani, der Moano und der Nau. Die Vegetation dieser Kraterkegel ist sehr dürftig. Ziemlich oft findet man hier *Sisyrynchium acre*, eine niedrige, nur wenige Zoll hohe Pflanze mit kleinen gelben Blüten. Ferner treten hier auf: *Ranunculus hawaiiensis*, sowie mehrere Gräser, vor allem *Cynodon dactylon*, *Koeleria glomerata* und *Deschampsia australis*; auch die Composite *Gnaphalium luteo-album* kommt hier vor. In einer Höhe von etwa 7000′ wachsen *Raillardia arborea* und *Cyathodes*, ferner *Euphorbia lorifolia*, sowie mehrere krautige Labiaten aus der Gattung *Stenogyne*. Bei dem Krater Nau ist eine dem Vieh unzugängliche tiefe Lavaschlucht, welche mit baumartigen Compositen der Gattung *Raillardia* bewachsen ist. Diese Compositen, welche früher auch die Abhänge des Mauna Kea bedeckten, sind den verwilderten Rindern zum Opfer gefallen; nur der Leguminosenbaum *Sophora chrysophylla* hat standgehalten.

4a. Vegetation am Vulkan Kilauea auf Hawaii.

Die Vegetation am Kilauea ist außerordentlich mannigfach und vor allem deshalb interessant, weil hier auf verhältnismäßig kleinem Raume alle möglichen Vegetationstypen auftreten. Schon unmittelbar hinter dem sogen. Vulkanhaus finden wir üppigen Wald, in dem zahlreiche Farnbäume, besonders *Cibotium Menziesii* und *Cibotium Chamissoi,* auftreten, die hier besonders üppig entwickelt sind und hohe, ansehnliche Stämme ausbilden. Von andern Bäumen, die hier vorkommen, sind vor allem zu nennen: *Cheirodendron Gaudichaudii*, *Ilex sandwicensis, Suttonia Lessertiana*, *Metrosideros polymorpha* u. a. Die Stämme der Bäume sind fast immer mit mächtigen, oft bis zu einem Fuß dicken Moospolstern behangen und in diesem Moos wachsen wieder allerlei Epiphyten, vor allem Farne, von denen manchmal 10—15 verschiedene Arten an einem und demselben Baum gefunden werden können. Die häufigsten von ihnen sind: *Polypodium tamariscinum*, *P.*

lineare, *P. pseudogrammitis*, *P. sarmentosum*, *Asplenium horridum*, *A. pseudofalcatum*, *Elaphoglossum gorgoneum*, *E. reticulatum*, *E. Wawrae* u. a.; auch ein *Lycopodium* kommt gelegentlich vor. Auf den Stämmen der Baumfarne siedelt sich häufig eine Labiate, *Stenogyne calaminthoides*, mit langen, herabhängenden Trieben und schönen, großen Blüten an. Der Unterwuchs besteht vorwiegend aus *Broussaisia arguta*, einigen Arten von *Cyrtandra*, mehreren Farnen der Gattungen *Asplenium* und *Aspidium*, sowie an einigen etwas feuchteren Stellen aus der Cyperacee *Uncinia*. Leider ist dieser ursprüngliche Unterwuchs vielfach schon von fremden Eindringlingen verdrängt worden, unter denen besonders der massenhaft vorkommende *Rubus jamaicensis*, der sich mit seinen langen, gekrümmten Stacheln sehr unangenehm bemerkbar macht und kaum auszurotten ist, auffällt.

Ehe man den eigentlichen, dichten Regenwald betritt, kommt man noch durch eine etwas trockenere Waldzone, in der besonders viel Sträucher und Halbsträucher wachsen. Zunächst finden sich hier einige Farne aus den Gattungen *Sadleria* und *Cibotium*, z. T. dieselben wie in dem Regenwald, aber von niedrigerem, gedrungenerem Wuchs. Von anderen Pflanzen treten auf: *Vaccinium reticulatum*, *Cyathodes tameiameia* mit hübschen, weißen und roten Beeren, ferner *Santalum Freycinetianum* var. *latifolium*, mehrere Spezies der Rubiaceengattung *Coprosma*, die strauchige Composite *Raillardia laxiflora*, die ubiquitäre Sapindacee *Dodonaea viscosa* u. a. Stellenweise finden sich auch wieder größere Mengen von Cyperaceen, wie *Cyperus mauiensis*, *Carex sandwicensis*, *Gahnia Gaudichaudii*, *Cladium angustifolium*, *Cladium Meyenii* u. a. In alten Lavafurchen wachsen *Santalum Freycinetianum* var. *latifolium*, *Raillardia laxiflora*, sowie *Polypodium pellucidum* und *Lycopodium cernuum*.

Dieser Vegetation schließt sich der Koawald (*Acacia koa*) an, in welchem man wahre Riesen antrifft mit einem Durchmesser von über 6 Fuß. In diesem Walde kommt eine interessante Lobeliacee (*Clermontia hawaiiensis*) vor.

Etwa 3—4 Meilen von dem Vulkanhaus am Kilauea entfernt liegt mitten zwischen alten Lavaströmen in einer Höhe von 4000—4500′ ein etwa 56 acres großes Landstück, das von den Eingeborenen als Kipuka Puaulu bezeichnet wird. Es ist auf allen Seiten von alten, etwa 20—30′ starken Lavamassen umgeben, selbst aber vollkommen lavafrei und durch schweren, schwarzen Boden ausgezeichnet. Es stellt gleichsam eine Oase dar und fällt durch eine besonders üppige und reiche Vegetation auf. Nicht weniger als 40 verschiedene Bäume kommen auf diesem kleinen, parkähnlichen Fleck vor, und eine ganze Anzahl von diesen sind bisher überhaupt nur hier, sonst nirgends auf der ganzen Inselgruppe gefunden worden.

Jedenfalls ist dieser kleine Bestand ein Relikt des ursprünglichen Waldes, der einst die ganzen Abhänge des Mauna Loa in dieser Höhe von 4000′ be-

deckte, dann aber zum größten Teil durch Lavaströme vernichtet wurde. Zum Glück ist er jetzt durch seine Lage gegen Zerstörung ziemlich gesichert und wird überdies demnächst zum Nationalpark erklärt werden.

Von den hier vorkommenden Bäumen ist zunächst eine interessante Malvacee zu nennen, die sich an *Hibiscus* anschließt und eine neue Gattung, *Hibiscadelphus*, repräsentiert. Daneben fallen besonders auf *Sapindus saponaria*, sowie mehrere Arten von *Pelea*, *Xanthoxylum*, *Suttonia* u. a. Unterwuchs fehlt fast vollständig und besteht nur aus einigen Farnen, unter denen *Polystychum falcatum* vorherrscht.

Oberhalb Kipuka Puaulu trifft man auf einen Lavastrom von verhältnismäßig jungem Ursprung, der mit einer scrubartigen Vegetation bedeckt ist. *Dodonaea viscosa*, *Coprosma ernodeoides*, *Rumex giganteus*, *Cyperus mauiensis*, *Styphelia*, *Pittosporum Hosmeri* var. *longifolium* haben sich hier auf einem kleinen Landflecken erhalten, der von den Lavaflüssen verschont wurde. Die erstere Art kommt in diesem Gebiete sonst nicht vor. Auch *Pelea volcanica*, *Cheirodendron Gaudichaudii* und andere Arten treten hier auf. Im ganzen ist dieser Lavastreifen kaum eine halbe Meile breit. In seiner Nähe findet sich noch eine andere Oase, welche aber nicht so reich an Arten ist wie der Kipuka Puaulu. Hier herrscht *Sapindus saponaria* vor und macht in einigen Fällen fast 50 % der ganzen Flora aus.

In größerer Höhe, von etwa 5000′ an, sind die Abhänge des Mauna Loa mit Graswuchs bedeckt, der meist aus *Koeleria glomerata* und *Carex sandwicensis* var. *lavarum* besteht. Die Vegetation ist hier sehr gleichmäßig und wenig interessant.

Nur auf diesem, dem Kilauea zugekehrten Abhang des Mauna Loa, kommt *Argyroxyphium sandwicense* und zwar nicht niedriger wie 7000′ vor. In der Nähe von Hilea sind die Abhänge des Mauna Loa in tiefe Schluchten und Täler zerklüftet und mit dichtem Wald bedeckt.

4b. Vegetationsverhältnisse am Kau.

Lavaformation.

Unmittelbar bei Hilea ist fast alles Land in Kultur genommen, nur noch in einer Höhe von etwa 2000′ liegt ein kleines, aus alter Lava bestehendes Plateau, das noch mit ursprünglicher Vegetation, vorwiegend mit dem Gras *Paspalum conjugatum* (Hilogras), bedeckt ist. Der Boden dieses Plateaus ist vielfach von unterirdischen Höhlen und Gängen durchzogen, von denen einige bis ins Meer münden sollen. Auf das Plateau laufen mehrere Täler aus, von denen eins, das von Kumauna, etwas mehr Interesse beansprucht. Der Wald, der sich hier findet, liegt zwar auf der Leeseite, weist aber doch in vielen Zügen den Charakter der feuchten Regenwälder von der Windseite auf, um so mehr als auch der Boden schwere, schwarze Beschaffenheit hat. Der häufigste unter den hier vorkommenden Bäumen ist *Metrosideros polymorpha*, dem sich von anderen Arten zugesellen: *Anti-*

desma platyphyllum (Hame), *Straussia*, *Perrottetia sandwicensis* (Olomea), *Pelea volcanica*, *Pelea clusiaefolia*, *Bobea spec.*, *Tetraplasandra meiandra*, *Eurya sandwicensis* (Wanini), sowie mehrere Spezies von *Gouldia* und von *Coprosma*. An den Abhängen des Tales von Kumauna und ebenso an denen des benachbarten Tales von Kaiholena findet sich *Pterotropia dipyrena*, die hier sehr ansehnliche Entwicklung erreicht. Bäume von 60′ Höhe mit Stämmen von 2′ Dicke sind nicht selten. Als Schlingpflanzen sind *Smilax* und *Embelia*, die ganze Bäume überziehen, zu nennen. Ebenso klettert die Leguminose *Strongylodon lucidum*, von den Eingeborenen als Nukuiwi bezeichnet, bis hoch in die Kronen der Waldbäume hinauf. Im Unterwuchs oder als Epiphyten kommen verschiedene Lobelioïdeen vor, so *Cyanea tritomantha*, die gerade hier ziemlich gemein ist, ferner *Clermontia coerulea* und *Cl. parviflora*. Nicht selten sind ferner auch die Solanacee *Nothocestrum breviflorum*, die als kleiner Baum von 20′ Höhe auftritt, sowie *Pisonia inermis* var. *leiocarpa* (Papala kepau). Der Boden unterhalb Hilea ist vorwiegend mit verhältnismäßig junger Lava bedeckt, die einen ziemlich trockenen Mischwald trägt, der zum größten Teil aus Kukui-Bäumen besteht. Daneben kommen vor *Antidesma pulvinatum*, *Osmanthus sandwicensis*, sowie die Rubiacee *Plectronia odorata* (Walahee), ein kleiner, zierlicher Strauch oder Baum mit horizontal abstehenden Ästen und Zweigen und dunkelgrünem Laub, das auffallend von der hellen, fast weißen, birkenähnlichen Rinde absticht. Wenige 100′ unterhalb dieses Mischwaldes finden wir dann typische Tieflandvegetation, vorwiegend bestehend aus *Erythrina monosperma*, *Reynoldsia sandwicensis*, *Myoporum sandwicensis* u. a., zwischen denen als Schlingpflanzen *Caesalpinia bonducella* (Kakalaioa), *Ipomoea insularis* (Koaliawahia) und *Argyreia tiliaefolia* (Pilikai) vorkommen. Endlich tritt hier noch *Cassytha filiformis* (Kaunoa) in großen Massen auf.

4c. Wald am Naalehu bis zu einer Höhe von 6000′.

Am Naalehu finden wir in einer Höhe von etwa 2300′ an bis hinauf zu 6000′ einen dichten, fast undurchdringlichen Wald, der den Charakter eines feuchten Regenwaldes besitzt und anfangs ziemlich gemischt ist, mit zunehmender Höhe aber gleichförmiger wird. Die größeren Bäume, die in ihm auftreten, sind besonders Arten von *Suttonia*, *Pelea*, *Perrottetia*, *Metrosideros* und *Pittosporum*. In größerer Höhe, von 3000—5000′, kommen *Suttonia Lessertiana*, *Cheirodendron Gaudichaudii* und *Metrosideros polymorpha* fast allein vor. Der Unterwuchs besteht hauptsächlich aus *Broussaisia pellucida* und mehreren Arten von *Cyrtandra*, sowie verschiedenen Farnen und einigen Labiaten aus den Gattungen *Phyllostegia* und *Stenogyne*. Am häufigsten von allen hier vorkommenden Pflanzen ist *Pipturus albidus*, der mittlere Höhe erreicht und Stämme von etwa einem Fuß Durchmesser ausbildet. Er geht bis zu 5000′ ü. M. hinauf. In noch

größerer Höhe, bei etwa 5600′, herrscht dann der Ohia lehua-Baum vor, dem die kleinblättrige *Suttonia sandwicensis* (Kolea), die hier 18—25′ hoch wird, beigesellt ist. Der Unterwuchs besteht in dieser Höhe zum größten Teil aus Sträuchern von *Coprosma*, sowie aus *Broussaisia pellucida*, während der noch immer ziemlich schwere Boden vorwiegend mit *Astelia veratroides* bedeckt ist. In noch größerer Höhe treten auf niedrige, 4—5′ hohe Büsche von *Raillardia* spec., ferner *Vaccinium reticulatum*, *Geranium cuneatum*, *Styphelia tameiameia* und *St. imbricata*, *Coprosma ernodeoides*, *Fragaria chilensis*, die Cyperaceen *Gahnia Gaudichaudii* und *Carex sandwicensis*, *Luzula hawaiiensis*, *Sisyrynchium acre*, sowie endlich die Gräser *Koeleria glomerata* und *Deschampsia flexuosa*.

4d. Vegetation der Lavaströme von Kau und Süd-Kona, vom Meeresstrande an bis hinauf zu 4200′ Höhe.

Zwischen Waiohinu und Kahuku besteht die Vegetation fast ausschließlich aus Ohiabäumen, denen gelegentlich *Santalum Freycinetianum* var. *latifolium* beigesellt ist. Lavaströme verschiedenen Alters sind sowohl von den oberen wie von den unteren Hängen des Mauna Loa herabgeflossen, haben zum Teil sogar das Meer erreicht, während andere, kürzere schon nach wenigen Meilen zum Stillstand gekommen und erkaltet sind. Die Nachbarschaft von Kahuku ist der Sitz vieler Ausbrüche gewesen, von denen die letzten erst in der jüngsten Zeit stattgefunden haben, so einer im Jahre 1867, ein anderer 1887 und der letzte am 9. Januar 1907. Der letzte Ausbruch fand dicht unter dem Gipfel des Mauna Loa statt; der dabei herausfließende Lavastrom teilte sich später in zwei annähernd gleich große Ströme, zwischen denen noch ein dritter, kleinerer Lavastrom übrig blieb. Alle diese in den letzten Jahren gebildeten Lavaströme sind völlig vegetationslos und haben sich seit ihrer Entstehung in keiner Weise geändert, während einige andere benachbarte und bereits etwas ältere Lavaströme an den Rändern schon zerbröckelt sind und eine dürftige Vegetation, vorwiegend aus *Nototrichium*, *Sadleria* und kleinen Ohiabäumen bestehend, tragen. Die erste Pflanze, die sich an den Rändern neuer Lavaströme ansiedelt, ist ein kosmopolitischer Farn, *Nephrolepis exaltata*. Bald darauf folgen *Sadleria*-Farne, denen sich später andere Pflanzen, darunter auch schon niedrige Gebüsche und selbst kleine Bäume anschließen, vor allem die schon genannten Ohiabäume, ferner *Xylosma Hillebrandii* (Maua), der nächst dem Ohia bei weitem der gemeinste aller an solchen Standorten vorkommenden Bäume ist, sowie weiter *Antidesma pulvinatum* (Hame oder Haa) und *Pipturus*-Arten. Der Lavastrom von Kahua, der jedenfalls etwas älter als der von Manuka ist, trägt vereinzelte Kipukabäume, außerdem ziemlich viel *Nototrichium sandwicense*, sowie *Dracaena aurea*. Gelegentlich treten auch auf Arten von *Pittosporum*,

Straussia und *Santalum*, doch sind die zuerst genannten Pflanzen die weitaus häufigsten.

Von Manuka nach Honomalino verlaufen mehrere Lavastreifen, die ebenfalls verhältnismäßig jungen Ursprungs sind. Sie haben ihren Anfang in einer Höhe von etwa 4000′ genommen und fallen schon von weitem durch ihre charakteristische Pflanzendecke auf, in der große, stattliche Bäume von *Metrosideros polymorpha* (Ohia) vorherrschen, denen *Alphitonia excelsa* (Kauila) beigesellt ist, während an den Rändern der Lavaströme *Reynoldsia*, *Pittosporum* spec. u. a. wachsen. Der Unterwuchs wird vorwiegend gebildet aus *Styphelia tameiameia* (Pukeawe), *Santalum Freycinetianum* (Iliahi), *Gouldia* spec., *Vaccinium reticulatum*, *Coprosma montana*, *C. ernodeoides*, *Gahnia Gaudichaudii*, *Rumex giganteus*, *Pellaea ternifolia* und dem überall auftretenden Farn *Nephrolepis exaltata*, der auf den verschiedensten Böden zu gedeihen scheint.

Außer dem schon früher geschilderten Kipuka Puaulu bei dem Vulkanhaus gibt es noch zwei andere Stellen auf Hawaii mit einer ähnlichen, reichen Vegetation, nämlich Puuwaawaa in Nordkona und Kapua in Südkona. Zweifellos ist auch die Vegetation dieser beiden Gebiete als Überrest der ursprünglichen Flora des Mauna Loa anzusehen, die einst die Bergabhänge bedeckte, aber jetzt bis auf diese wenigen Ausnahmen von Lavaströmen vernichtet ist. Kapua wie auch Puuwaawaa sind räumlich nicht sehr ausgedehnt und ihre Vegetation ist einander sehr ähnlich, nur ist sie in dem letzteren Gebiete etwas reicher. Sie liegen etwa 50 Meilen voneinander entfernt und das dazwischen liegende Land ist mit ziemlich gleichmäßiger Vegetation bedeckt, die mit der von Kapua und Puuwaawaa nur wenig Ähnlichkeit aufweist. In dem Tiefland von Kapua bis zu einer Höhe von etwa 2000′ gehört die Vegetation zu dem Typus des trockenen Mischwaldes, während weiter oben, von 2000′ bis 4200′, die Vegetation den Charakter eines feuchten Regenwaldes besitzt, wobei gelegentlich Bestandteile des unteren Trockenwaldes in den oberen Regenwald hinübergewandert sind und umgekehrt.

Unmittelbar über der Tieflandregion von Kapua, welche die für diese Region charakteristische, schon früher geschilderte Vegetation aufweist, beginnt eine außerordentlich interessante und mannigfach zusammengesetzte Flora, vorwiegend xerophilen Charakters. Der am häufigsten auftretende Baum, der fast 60% der gesamten Vegetation ausmacht, ist hier *Maba sandwicensis* (Lama), dem sich noch folgende andere Gehölze zugesellen: *Erythrina monosperma* (Wiliwili), *Reynoldsia sandwicensis* (Ohe), *Plectronia odorata* (Walahee), *Pandanus odoratissimus* (Puhala), *Aleurites moluccana* (Kukui) und hier und da an offenen Plätzen *Capparis sandwichiana* (Maiapilo), ein 8—10′ hoher Strauch mit kräftigem Stamm und dicken Zweigen. Vereinzelt kommt auch *Opuntia tuna* vor, die eigentlich der Tieflandregion angehört, aber gelegentlich bis zu dieser Höhe

hinaufsteigt. Der Unterwuchs besteht fast ausschließlich aus *Lantana camara*, die bis zu etwa 2000′ hinaufgeht, von welcher Höhe an sie dann durch *Psidium guayava* ersetzt wird.

In etwa 1000′ Höhe zeigt die Vegetation besonders reiche und interessante Zusammensetzung. Massenhaft finden sich hier *Osmanthus sandwicensis* und *Maba sandwicensis* zusammen mit *Nototrichium sandwicense* (Kului), *Charpentiera ovata* (Papala) und *Pisonia sandwicensis* (Aulu). Ebenfalls häufig treten auf die beiden Euphorbiaceen *Antidesma pulvinatum* und *A. platyphyllum*, die leicht an ihrer grauen, längs gefurchten Rinde und ihren dunklen, breiten, herzförmig gestalteten Blättern zu erkennen sind. Auch *Pittosporum Hosmeri* ist recht gemein, ebenso *Dracaena aurea* (Halapepe), *Straussia* spec., *Xylosma Hillebrandii* und *Colubrina oppositifolia.* Dagegen fehlen die sonst auf Hawaii so häufigen Rutaceengattungen *Pelea* und *Xanthoxylum* in dem Gebiet von Kapua vollständig. Von großem Interesse war hier die Auffindung dreier Bäume (ein weiblicher und zwei männliche), welche zu den Euphorbiaceen gehören und mit der Gattung *Phyllanthus* verwandt sind. Sie wurden als eine neue Gattung *Neowawraea* beschrieben.

Unter den Sträuchern fällt durch massenhaftes Vorkommen besonders *Osteomeles anthyllidifolia* mit schönen, weißen oder rosafarbenen Blüten auf. Ebenfalls ziemlich häufig ist die Rubiacee *Plectronia odorata*, während die hier bis zu 25′ hohe Araliacee *Tetraplasandra hawaiiensis* erheblich seltener ist. Gleichfalls ziemlich selten sind die Sapotacee *Sideroxylon auahiense*, sowie *Santalum Freycinetianum*, und vollkommen zu fehlen scheinen die Gattungen *Hibiscadelphus,* sowie *Pipturus.* Von krautigen Pflanzen endlich kommen besonders mehrere *Ipomaea*-Arten vor, besonders *I. insularis*, ferner *Bryophyllum calycinum*, *Cassia Gaudichaudii*, *Pteridium aquilinum*, *Nephrolepis exaltata*, *Stachytarpheta dichotoma* u. a.

In einer Höhe von etwa 2000′ nimmt der Wald allmählich anderen, mehr hygrophilen Charakter an und ändert dementsprechend auch seine Zusammensetzung. Große Ohiabäume bilden jetzt stellenweise fast reine Bestände und sind oft ganz und gar von der Liane *Freycinetia Arnottii* überzogen. Daneben findet sich die Rubiacee *Straussia hawaiiensis*, ein schöner, stattlicher Baum, dessen Stämme eine Höhe von 40′ erreichen und mit dunkler Rinde bedeckt sind. *Xylosma Hillebrandii* wird hier gleichfalls ein ansehnlicher Baum mit Stämmen von $1^1/_2$ Fuß Dicke und grauer Rinde. *Tetraplasandra hawaiiensis* wird sogar bis zu 60′ hoch; die hellberindeten Stämme besitzen einen Durchmesser bis zu $2^1/_2$ Fuß und verzweigen sich erst in einer Höhe von 30′ über dem Erdboden; die Art ist der einzige Vertreter der Araliaceen in diesem Walde. *Myoporum sandwicense* tritt hier als kleiner Strauch und nur in wenigen Exemplaren auf. Von anderen Bäumen sind noch zu nennen: *Coprosma*, *Perrottetia*, *Pipturus*, *Pelea volcanica*, *Cheirodendron Gaudichaudii*, *Antidesma platy-*

phyllum und *Suttonia* spec.; der Unterwuchs besteht vorwiegend aus *Sadleria cyatheoides*, *Cibotium Menziesii* und der Lobelioidee *Clermontia coerulea.*

An einigen Stellen sind jüngere Lavaströme in den Wald eingedrungen und haben dort natürlich die ursprüngliche Vegetation vernichtet. Die Flora, die sich auf dieser neuen Lava angesiedelt hat, besteht zum größten Teil aus Sträuchern und Halbsträuchern, wie *Vaccinium*, *Styphelia*, *Coprosma ernodeoides*, *Raillardia scabra* u. a.; außerdem kommen verschiedene Farne vor, wie *Polystichum falcatum*, *Dryopteris*, *Asplenium* und *Cibotium.*

4e. Mittlere Waldzone in Kona und Vegetation der großen Ebene zwischen Mauna Loa, Hualalai und Mauna Kea.

Wenn man von Kealakekua die Abhänge des Mauna Loa hinaufsteigt, so kommt man zuerst durch große Bestände von *Psidium guayava*, das bis zu einer Höhe von 1200′ fast der einzige, in größerer Menge vorkommende Strauch ist. Weiter oben wird die Vegetation lichter und man stößt auf alte Lavaströme, die zum Teil mit ziemlich dürftigem Graswuchs, zum Teil aber auch mit Bäumen bedeckt sind. Besonders kommen hier vor *Straussia* spec., *Charpentiera obovata*, *Pisonia inermis* var. *leiocarpa*, sowie gelegentlich auch einige *Pelea*-Arten, während in etwas größerer Höhe *Metrosideros polymorpha* und *Suttonia Lessertiana*, sowie im Unterwuchs *Clermontia coerulea* vorherrschen. In noch größerer Höhe, bei etwa 3000′, geht der *Metrosideros*-Wald allmählich in einen Wald von Koabäumen über, der an dieser Stelle allerdings zum größten Teil aus abgestorbenen Bäumen besteht und in einigen Jahren vielleicht vollkommen vernichtet sein wird. Zwischen den Koabäumen wachsen von anderen Pflanzen *Myoporum sandwicense*, *Sophora chrysophylla*, *Suttonia Lessertiana* und *Santalum Freycinetianum*, von denen Stämme bis zu 50′ Höhe und 1 1/2 Fuß Dicke nicht selten sind. Der Unterwuchs ist ziemlich licht und besteht vorwiegend aus Farnen sowie mehreren Arten von *Clermontia*, während an den Rändern der Lava, in Spalten und Schluchten, verschiedene Labiaten, wie *Stenogyne rugosa* var. β, *St. cordata*, *St. sessilis*, *St. calaminthoides* und *St. scrophularioides* vorkommen. Auch die ebenfalls zu den Labiaten gehörige Gattung *Phyllostegia* ist in mehreren Arten vertreten. Gleichfalls ziemlich häufig sind *Raillardia scabra*, *Smilax sandwicensis*, *Sadleria cyatheoides* und *Clermontia coerulea*, welch letztere hier als kleiner Baum von etwa 20′ Höhe vorkommt.

In einer Höhe von 5000′ ü. M. geht der Wald allmählich über in die Vegetation, welche die große Hochebene zwischen den drei Hauptvulkanen von Hawaii, dem Mauna Loa, dem Hualalai und dem Mauna Kea, bedeckt. In der Übergangszone finden sich Bäume nur noch selten und meist nur noch in kleinen, kümmerlichen Exemplaren; vor allem sind es *Sophora*-

und *Santalum*-Bäume, die hier noch auftreten. Nur bei Pulehua findet sich ein etwas größerer Bestand von Koabäumen, der bis zu einer Höhe von 6000′ hinaufgeht und in dem auch die eigenartige Lobelioidee *Delissea undulata* vorkommt, die schlanke, aufrechte, bis zu 35′ hohe und vollkommen unverzweigte Stämme ausbildet, die an ihrem Ende einen dichten, etwa $1\frac{1}{2}$ m im Durchmesser aufweisenden Blattschopf tragen. Oft sind diese kleinen Blattkronen vollständig in dem Laub der benachbarten Koabäume verborgen, so daß man von der Pflanze nur die dünnen, grau berindeten, dicht mit Blattnarben bedeckten Stämme sieht.

4f. Die große zentrale Hochebene.

Wenn man die große zentrale Hochebene von Süd-Kona her betritt, liegt links der Hualalai, rechts der Mauna Loa und geradeaus der Mauna Kea. Der Boden dieser Hochebene ist mit alter Lava bedeckt, die vielfach schon sehr stark verwittert und stellenweise von großen Höhlungen oder Kanälen durchzogen wird. Den größten Teil des Tages hindurch ist das ganze Plateau in Wolken gehüllt, die sich frühmorgens am Mauna Loa zusammenballen und sich dann über die Hochebene ausbreiten, dieselbe in so dichten Nebel hüllend, daß es unmöglich ist, sich ohne Kompaß zurechtzufinden. Im ganzen ist die Ebene etwa 50 Meilen lang; die Abhänge des Mauna Loa fallen ziemlich sanft, die des Mauna Kea und des Hualalai dagegen steil zu ihr ab. Hin und wieder sind ihr einige kleine, jetzt erloschene Vulkankegel aufgesetzt, die meist durch ziemlich dichte Vegetation ausgezeichnet sind und besonders oben an den alten Kraterwänden noch manche interessante Pflanze aufweisen, die an den tieferen Stellen nicht mehr zu finden ist. Merkwürdigerweise sind die Pflanzen, die auf diesen verschiedenen Vulkankegeln vorkommen, nicht immer dieselben.

Auf der Hochebene selbst ist *Geranium cuneatum* sehr häufig, daneben *Raillardia* spec., *Coprosma ernodeoides*, *Rumex giganteus*, die Epacridacee *Styphelia tameiameia*, *Myoporum sandwicense*, *Sophora chrysophylla*, *Sisyrynchium acre*, sowie an anderen Stellen *Silene struthioloides* und *S. lanceolata*, letztere beide mit dicken, fast knolligen Wurzeln, die gelegentlich von den Eingeborenen gegessen werden. Hier und da treten kleine Mamani und Naiobäume auf, zwischen denen man *Suttonia volcanica* und *Pittosporum Hosmeri* findet. *Dodonaea eriocarpa* kommt in Stämmen bis zu 25′ Höhe vor. Bei Naahuaumi tritt die strauchige Santalacee *Exocarpus Gaudichaudii* in größerer Menge auf und geht von hier hinauf bis auf die Abhänge des Hualalai. Die Labiate *Stenogyne rugosa* muß früher ziemlich gemein gewesen sein, findet sich aber jetzt nur noch hin und wieder in tiefen Schluchten und Spalten, und an ähnlichen Stellen wächst auch die Rosacee *Osteomeles anthyllidifolia*. Auch eine Giftpflanze kommt hier vor; es ist ein Strauch, der zu der Gattung *Wikstroemia* gehört und lange, dünne Zweige besitzt.

Eine besonders interessante Vegetation weisen die kleinen Vulkankegel Puuokenanue, Puuoikaaka, Pohakuloa u. a. auf. Außer der Mehrzahl der oben erwähnten, für die ganze Hochebene charakteristischen Pflanzen wächst hier in einer Höhe von 5300′ massenhaft *Lipochaeta subcordata*, die besonders am Pohakuloa dichte, geschlossene Bestände bildet, in denen jede andere Pflanze fehlt. Sie ist früher schon einmal vom Seestrande erwähnt worden, wo sie als niedriger Strauch von 1—2 Fuß Höhe vorkommt; hier oben bildet sie größere Stämme aus und ähnelt von weitem fast einer *Gleichenia linearis*. Auf Puuokeanue tritt eine baumartige, etwa 15′ hohe *Raillardia* zusammen mit *Solanum incompletum* und *Campylotheca micrantha* auf, während eine Verwandte der letzteren Art, *Campylotheca Menziesii*, auf Puuoikaaka gefunden wurde. Gänzlich auf Pohakuloa scheint eine *Sida*-Art beschränkt zu sein, die in ziemlich großen Gebüschen wächst. Von Bäumen, die hier vorkommen, sind noch zu nennen: *Santalum Freycinetianum*, *Suttonia volcanica*, *Wikstroemia*, *Sophora chrysophylla*, sowie *Acacia koa*.

Am Mauna Loa sind die Bergabhänge bis zu etwa 8000′ ü. M. mit dichter Vegetation bedeckt, während weiter oben Grasland mit *Koeleria glomerata* und anderen Gramineen vorherrscht. In dem unteren Teil dominieren unter den Bäumen vor allem *Sophora chrysophylla* und *Myoporum*, während *Acacia koa* vollkommen zu fehlen scheint. Unter den Sträuchern fallen durch häufiges Vorkommen auf einige *Styphelia*-Arten, ferner *Raillardia* spec., sowie zwei Rubiaceen aus der Gattung *Coprosma*, von denen die eine niederliegenden, kriechenden Wuchs, die andere strauchigen Wuchs besitzt. Unter den krautigen Pflanzen sind am häufigsten *Gahnia Gaudichaudii* sowie einige *Carex* und *Cyperus*. Unter den Gräsern herrscht besonders in den oberen Zonen die schon erwähnte *Koeleria glomerata* vor, die bis zu 11 000′ hinaufsteigt und in dieser Höhe die einzige Vegetation bildet. Auch *Argyroxyphium sandwicense* geht ziemlich hoch hinauf und kommt besonders oberhalb Kapapala in einer Höhe von 7000—9000′ vor. Oberhalb von 11 000′ hört jede Vegetation auf; der Boden ist überall mit tiefschwarzer, glänzender Lava bedeckt, deren Oberfläche außerordentlich dünn und glasartig ist und leicht einbricht, so daß ein Überschreiten dieser obersten Lavafelder mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. In den obersten Regionen findet sich auch Schnee, der aber meist nur stellenweise auftritt und nur im Winter den Gipfel gänzlich bedeckt.

4g. Hualalai und Puuwaawaa, Nord-Kona.

Von Kealakekua bis Nord-Kona ist der Wald sehr einförmig und von ähnlicher Zusammensetzung wie der zwischen Kapua, Süd-Kona und Napoopoo. In den tiefer gelegenen Teilen bildet *Acacia koa* den Hauptbestandteil der Vegetation, dazwischen findet man als Unterwuchs meist eingewanderte *Lantana*-Büsche, sowie *Psidium guayava*.

4h. Der Hualalai und seine Vegetation.

Der Hualalai ist der kleinste der Vulkane von Hawaii und erreicht eine Höhe von 8273′. Sein letzter Ausbruch fand im Jahre 1801 statt und erfolgte nicht am Gipfel, sondern in einer Höhe von etwa 1800′, wo ungeheure Lavamassen hervorbrachen, die z. T. bis ins Meer herabflossen. Diese mächtigen Lavaströme sind auch heute noch bis auf einige Farnkräuter fast vollkommen vegetationslos.

Die unteren Abhänge des Hualalai sind ziemlich trocken, da Regenfälle hier ziemlich selten sind; die Vegetation hat infolgedessen einen mehr xerophilen Charakter. Wir finden besonders *Opuntia tuna* und daneben zahlreiche andere, oft in neuerer Zeit eingewanderte Pflanzen, wie *Leucaena glauca*, *Datura stramonium*, *Waltheria americana*, *Nicotiana tabacum*, *Acacia Farnesiana* usw.

Eine interessantere, charakteristischere Flora, die an die von Kapua in Süd-Kona erinnert, beginnt erst in etwas größerer Höhe bei Huehue Hier findet sich als vorherrschender Baum zunächst *Aleurites moluccana*, dem *Antidesma platyphyllum*, *Antidesma pulvinatum*, *Dracaena aurea*, *Maba sandwicensis* var. und andere Gehölze beigemengt sind. Etwas seltener kommen vor die Rubiaceen *Plectronia odorata* und *Gardenia Brighami* (Nau), welch letztere Pflanze auf den Inseln Molokai und Lanai ziemlich gemein ist, auf Hawaii aber nur an dieser einen Stelle vorzukommen scheint. Von Leguminosen ist *Mezoneuron kauaiense* (Uhiuhi) häufig; ferner findet sich *Colubrina oppositifolia*, die als ansehnlicher Baum mit Stämmen von mehr als einem Fuß Dicke vorkommt. Die Rutaceen sind durch zwei Gattungen, *Pelea* und *Xanthoxylum*, vertreten. Von der ersteren ist besonders *Pelea cinerea* häufig, während *Xanthoxylum* mit 4 Arten vorkommt, *X. dipetalum* und eine zweite nahe verwandte Spezies, ferner *X. kauaiense* sowie *X. mauiense*. Auch *Pittosporum Hosmeri* ist ziemlich häufig, ebenso *Euphorbia lorifolia* (Akoko). Ferner wachsen hier: *Reynoldsia sandwicensis*, *Tetraplasandra hawaiiensis*, *Sapindus saponaria*, *Acacia koa*, *Delissea undulata*, *Charpentiera obovata*, *Nothocestrum breviflorum*, sowie *Hibiscadelphus hualalaiensis* in einigen Exemplaren. Gleichfalls ziemlich häufig sind *Pisonia inermis* var. *leiocarpa*, *Ochrosia sandwicensis* und *Chenopodium sandwicheanum*, letzteres sowohl als Kraut wie als kleiner Strauch vorkommend. Von Schlingpflanzen sind besonders zu nennen: *Canavalia galeata*, *Mucuna gigantea*, *Cocculus Ferrandianus*, zwei Arten von *Ipomoea* und eine Art von *Breweria*, während die Farne durch *Asplenium nigrum*, *Asplenium trichomanes*, *Polypodium pellucidum*, *Pellaea ternifolia* sowie *Psilotum triquetrum* vertreten sind.

An einer Stelle, die den Namen Waihou führt und bei etwa 3500′ ü. M. liegt, findet man einen halbfeuchten Wald, in dem *Metrosideros polymorpha* mit Bäumen von etwa 40′ Höhe vorherrscht. Daneben treten auf *Acacia*

koa, Sophora, *Myoporum* und *Euphorbia lorifolia*, letztere bisweilen in solcher Menge und in so dichten Beständen, daß es fast unmöglich ist, hier durchzukommen. Außerdem kommen noch vor: *Cheirodendron Gaudichaudii*, *Suttonia Lessertiana*, *Ilex sandwicensis*, *Pelea volcanica*, *Pipturus albidus*, *Broussaisia pellucida* und als Epiphyt an Farnstämmen die Lobelioidee *Clermontia coerulea.*

Bei etwa 4500′ ü. M. wird der Wald von einigen Lavaströmen neueren Ursprungs durchzogen, auf denen ebenfalls *Metrosideros polymorpha* den Hauptbestandteil der Baumvegetation ausmacht, nur hin und wieder trifft man noch *Suttonia sandwicensis* und *S. Lessertiana* sowie *Vaccinium penduliflorum* var. *gemmareum* an.

Bei etwa 5000′ ü. M. gehen die Hänge allmählich in eine kleine Hochebene über, die auf ihrer Nord- und Südseite von kleinen bewaldeten Hügeln und alten, niedrigen Vulkankegeln umgeben ist. Die häufigsten Bäume dieser Hügel sind *Acacia koa*, *Metrosideros polymorpha*, *Styphelia tameiameia* und *Coprosma rhynchocarpa.* Ferner findet sich an diesen Stellen eine Brombeere, *Rubus Macraei* (Akala), oft in solchen Massen, daß ihre langen, stacheligen Triebe ganze Bäume überziehen und undurchdringliche Dickichte bilden.

Mit zunehmender Höhe geht der Baumwuchs mehr und mehr zurück, bis sich zuletzt von Bäumen nur noch *Sophora chrysophylla* (Mamani), aber hier nur noch als niedriges, krüppeliges Gesträuch, findet. Der Boden ist dicht mit einer scrubartigen Vegetation bedeckt, die vorwiegend aus *Raillardia scabra*, ferner aus *Coprosma ernodeoides*, *Fragaria chilensis* und *Plantago pachyphylla* besteht, zwischen denen noch verschiedene Farne, besonders *Asplenium trichomanes*, *Asplenium nigrum* und *Polystichum falcatum,* wachsen. Die Gräser sind durch *Koeleria glomerata* und *Panicum nepholophilum* vertreten. Auch der Gipfel des Hualalai ist mit dieser Scrubvegetation bekleidet; nur auf der Nordseite bildet der Adlerfarn, *Pteridium aquilinum*, ausgedehnte, fast reine Bestände. Der Hauptgipfel des Hualalai besteht aus einer Anzahl Teilkrater, von denen der Honuaulu mit 8273′ ü. M. der größte ist. Die steilen Hänge dieses Kegels sind vorwiegend mit *Styphelia tameiameia, Dodonaea viscosa* und *Coprosma Menziesii* bedeckt, während in den Spalten und Schluchten der Kraterwände die Composite *Tetramolophium humile* vorkommt. Auf einem anderen, niedriger gelegenen Krater Puuwaawaa wachsen noch *Sophora chrysophylla* und *Myoporum sandwicense,* ferner einige Compositen, sowie gelegentlich auch *Euphorbia lorifolia* und *Pseudomorus Brunoniana.* In der Nähe von Puuwaawaa liegt ein ebenfalls floristisch interessanter Landstreifen, der den Namen Puuanahulu führt. Die Vegetation dieses Gebietes ist ähnlich der von Puuwaawaa, weist aber weniger Bäume auf und zeigt in dieser Beziehung eine gewisse Übereinstimmung mit der Flora von Kapua oder Manuka in Süd-Kona.

Auf dem Wege nach Puuanahulu durchschneidet die Straße einen etwa 100′ hohen Abhang, über den die Lava kaskadenartig hinweggeflossen ist. Es ist dies eine der trockensten Stellen der ganzen Insel und von Bäumen finden sich auf ihr fast nur *Reynoldsia sandwicensis* und *Dracaena aurea*, ferner kommt noch vor *Erythrina monosperma*, während unter den niedrigen Pflanzen *Opuntia tuna* am gemeinsten ist. Eine andere botanisch lohnende Stelle sind die Abhänge eines kleinen Kraters Nohonaehae, auf denen die seltene Labiate *Haplostachys Grayana*, zusammen mit *Wikstroemia*, *Campylotheca*, einigen Arten von *Lipochaeta*, *Dodonaea viscosa*, *Raillardia ciliolata* und *Xanthoxylum hawaiense* wächst.

5. Die mittlere Waldzone.

Nächst den Trockenwäldern auf der Leeseite der Hawaii-Inseln ist besonders die mittlere Waldzone floristisch interessant und lohnend, vor allem deshalb, weil hier verschiedene Familien, wie Campanulaceen, Lobelioideen, Labiaten und auch Rutaceen ihre Hauptentwicklung erfahren haben und in verschiedenen auffallenden Typen vertreten sind. Ebenso wie es bei der unteren Waldregion der Fall war, trifft auch für die mittlere zu, daß sie auf den einzelnen Inseln oft recht verschieden geartet ist, und aus diesem Grunde dürfte es sich empfehlen, auch hier die Hauptinseln gesondert zu behandeln.

5a. Mittlere Waldregion von Kauai.

Die Insel Kauai hat einen fast kreisförmigen Umriß und wird auf der Leeseite von einer tiefen Schlucht und mehreren Tälern durchzogen, unter denen die von Kalalau, Miloli und Olekele die wichtigsten sind.

Den Hauptbestandteil der mittleren Waldregion bildet auf Kauai *Metrosideros polymorpha*, ferner *Tetraplasandra Waimeae*, *Sideroxylon sandwicense*, die Lauraceen *Cryptocarya Mannii*, *Xanthoxylum dipetalum* var. γ, *Broussaisia arguta* und die Lobelioidee *Cyanea leptostegia*, eine schöne, palmenartige Pflanze, die bisweilen eine Höhe von 40′ erreicht. Außerdem kommen noch vor: *Cyanea hirtella* und *C. spathulata*, beides zierliche kleine Sträucher mit kleinen Blüten, sodann *Santalum pyrularium* und *Elaeocarpus bifidus*. Gelegentlich treten auch Gehölze auf, die eigentlich für die untere Waldzone charakteristisch sind, wie *Pterotropia kauaiensis*, *Osmanthus sandwicensis*, *Antidesma* u. a. Die Gattung *Pittosporum* ist durch drei Arten vertreten: *Pittosporum kauaiense*, *P. acuminatum* und *P. Gayanum*, letztere erst jetzt auf dem Hochplateau am Fuße des Waialeale entdeckt, wo ständig sehr starke Regen fallen.

Eine große Rolle spielen, wie schon oben gesagt, die Rutaceen in der mittleren Waldzone, und allein von der Gattung *Pelea* treten hier nicht weniger als 14 oder 15 Arten auf, von denen 10 auf Kauai beschränkt sind. Sie lieben schweren, feuchten oder geradezu sumpfigen Boden, auf

dem stagnierendes Wasser kleine Pfützen und Lachen bildet. Am häufigsten kommen von ihnen vor: *Pelea cruciata* (Piloula) und *P. microcarpa* (Kolokolo), aber auch *Pelea kauaiensis*, *P. Knudsenii*, *P. sapotaefolia*, *P. macropus*, *P. oblongifolia*, *P. barbigera* und *P. anisata* sind nicht selten. Auf den andern Inseln ist die Gattung nicht so stark vertreten. Auf Oahu finden wir *Pelea Lydgatei* und *P. clusiifolia*, sowie als gemeinste Art *P. sandwicensis*, während auf Hawaii vor allem *Pelea volcanica* vorkommt. Mit den *Pelea*-Arten zusammen wachsen vielfach *Platydesma rostrata* und *P. campanulata* var. *macrophylla*, zwei Vertreter einer auf den Hawaii-Inseln endemischen Gattung, von denen die erste Art die trockneren Bezirke, wie z. B. den Wald von Kopiwai, bewohnt, während die letztere mehr in den feuchteren Innendistrikten der Inseln gefunden wird. Als Unterwuchs kommen besonders vor *Solanum kauaiense*, mehrere Arten von *Cyrtandra*, sowie die schöne Composite *Campylotheca cosmoides*, die lange, dünne Zweige und große, gelbe Blütenköpfe besitzt. Die Gattung *Raillardia*, die auf Hawaii und Maui sehr stark entwickelt ist, kommt in der mittleren Waldregion von Kauai nur mit einer Art, *Raillardia latifolia*, vor, die überdies von den anderen *Raillardia*-Arten so verschieden ist, daß man sie zunächst kaum für verwandt mit diesen halten würde. Während sonst die *Raillardia*-Arten Sträucher oder kleine Bäume sind, stellt *R. latifolia* eine Schlingpflanze dar, die besonders an *Bobea Mannii* und *Xanthoxylum* spec., beides Bäume von etwa 30′ Höhe, emporklettert. Reich vertreten ist ferner die Compositengattung *Dubautia*, von der 7 Spezies auf Kauai, und zwar 5 davon als Endemismen, vorkommen. Die häufigsten sind *Dubautia plantaginea*, ferner die strauchige *Dubautia Knudsenii*, sowie die mehr baumartige *D. raillardioides*, letztere meist mit *Elaeocarpus* zusammen. Von anderen Compositen verdient noch die eigenartige *Wilkesia gymnoxyphium* Erwähnung, eine schöne, stattliche Pflanze, die meist an den Rändern von Schluchten und Spalten wächst und fast immer in Gesellschaft der schönen, blaublühenden, 15—20′ hohen *Lobelia yuccoides* sowie zusammen mit *Styphelia tameiameia*, *Bobea Mannii*, *Dodonaea viscosa* und *Acacia koa* auftritt.

Wenn man das schöne Waialaetal auf Kauai aufwärts bis zu etwa 4000′ ü. M. verfolgt, findet man manche interessante und eigenartige Pflanze, so z. B. die Lobelioidee *Cyanea rivularis* mit großen, hellblauen Blüten, die an einigen Stellen fast die alleinige Vegetation der steilen Hänge und Felswände ausmacht und mit ihren schlanken, palmenartigen Stämmen, ihren leicht im Winde schaukelnden Blattkronen einen wundervollen Anblick gewährt. Mit ihr zusammen kommen meist noch verschiedene andere Lobelioideen vor, so besonders *Lobelia hypoleuca*, *Cyanea Gayana*, ferner *Cyrtandra begoniaefolia* und *C. Wawrai*.

Dringt man weiter in das Innere der Insel Kauai ein, so wird der zuerst so häufige *Elaeocarpus bifidus* seltener und an seine Stelle treten

die Araliacee *Cheirodendron platyphyllum* und vor allem *Metrosideros polymorpha*, ferner *Scaevola glabra*, *Labordea tinifolia*, *L. Waialealae* und noch einige andere Arten dieser Gattung. Gleichzeitig nimmt die Feuchtigkeit zu; dichte Moospolster und zahlreiche epiphytische Farne bedecken die Stämme und zierliche *Hymenophyllum*- und *Trichomanes*-Arten hängen anmutig von den Baumkronen herab. Umgefallene Baumstämme sind oft ganz unter der schmalblätterigen *Astelia Menziesiana* verborgen, zwischen der man wieder die eigenartige Caryophyllacee *Schiedea lychnoides* finden kann. An anderen Stellen tritt *Lysimachia glutinosa* mit schönen, weißlichen Blüten im Unterholz auf; und auch eine neue, erst jetzt bekannt gewordene Palme, *Pritchardia minor*, kommt hier vereinzelt vor. Von Rubiaceen finden sich *Straussia Mariniana* und *Str. oncocarpa* var. β, ferner *Psychotria hexandra* und *Ps. grandiflora*, letztere ein kleiner Baum oder Strauch mit schönen weißen Blütendolden. Andere Rubiaceen gehören zu den endemischen Gattungen *Kadua* und *Gouldia*; von ersterer wachsen an offenen Stellen besonders *Kadua Knudsenii*, *K. Waimeae* und *K. glaucifolia*, und zwar meist zusammen mit *Cyanea leptostegia*. Weiter kommen vor mehrere Arten von *Pipturus*, wie *P. ruber*, *P. kauaiensis*, *Perrottetia sandwicensis*, *Dubautia laxa*, *Rubus hawaiiensis* var. *inermis*, *Cyanea spathulata*, *Artemisia australis* u. a. Ziemlich reich vertreten ist auch die Myrsinaceengattung *Suttonia*, von der eine Art, *S. Lessertiana*, auf sämtlichen Hawaii-Inseln vorkommt, während 4 andere Spezies auf Kauai endemisch sind und besonders in den feuchten Wäldern des Innern wachsen. Spärlich entwickelt ist auf Kauai dagegen die Lobelioideengattung *Clermontia*, die auf Hawaii, Oahu und Maui in mehreren Arten vertreten ist, auf Kauai aber nur mit einer Art, *C. Gaudichaudii*, vorkommt. Erwähnung verdienen ferner noch die krautige *Dianella ensifolia*, die den Boden oft weithin bedeckt und besonders zur Fruchtzeit mit ihren violetten Beeren auffällt. Endlich sind noch ziemlich häufig *Syzygium sandwicense*, *Coprosma pubens*, *C. kauaiensis*, *C. Waimeae*, *C. montana*, *Lobelia kauaiensis*, *L. macrostachys* var. *kauaiensis*, mehrere Arten von *Dubautia* u. a.

Je weiter man in das Innere des Waldes eindringt, um so dichter wird die Vegetation. Der Erdboden ist nirgends mehr sichtbar, da er überall mit dicken, grünen, von Wasser vollgesogenen Moospolstern bedeckt ist, die eine Stärke von 2 Fuß und mehr erreichen. Auch die Baumstämme sind mit ähnlichen üppigen Moospolstern behangen, auf denen sich noch alle möglichen Epiphyten ansiedeln, besonders Farne, wie *Polypodium hymenophylloides*, *P. serrulatum*, *P. adenophorus* und *Lycopodium Mannii*.

In diesen dichten Waldungen, die in ihrem Innern zweifellos manche bisher noch nicht bekannte Art bergen, treten hin und wieder Lichtungen auf, die meist nur wenige Hektar groß sind. Der Boden in diesen Lichtungen ist gewöhnlich von grauer Farbe und schwerer, lehmiger

Beschaffenheit; die Vegetation besteht zum größten Teil aus Kräutern und Stauden, Sträucher finden sich nur vereinzelt. Vorherrschend sind mehrere Gräser, vor allem *Panicum monticola*, das meist in großen, runden Bülten wächst, und *Panicum isachnoides*, von ähnlicher Wuchsform. Dazwischen gedeihen *Selaginella deflexa*, *Lycopodium erubescens*, sowie *Drosera longifolia*, welch letztere Art bisher nur auf Kauai, aber noch nicht auf den übrigen Hawaii-Inseln aufgefunden ist. Auf einer etwas größeren Lichtung, die den Namen Lehua makanoe führt, kommt auch die strauchige *Metrosideros pumila* vor, wahrscheinlich nur eine niedrige Form von *Metrosideros polymorpha*, und in ihrem Schatten gedeiht massenhaft die blaublühende *Viola kauaiensis*. Eine andere, eigenartige *Viola*, *V. robusta* var. *Wailenalenae*, kommt an den Ufern des Wailenalenabaches vor und besitzt einen kräftigen, etwa 3—6′ hohen, holzigen Stamm. Mit ihr zusammen wachsen zwei neue strauchige *Pelea*-Arten. An anderen Wasserläufen besteht die Vegetation vorwiegend aus *Gunnera petaloidea*, deren dicke, rinnenförmige Blätter manchmal einen Durchmesser bis zu 5′ besitzen, während die Stämme 4—5′ hoch werden. Zwischen der *Gunnera* findet sich gelegentlich die erst jetzt entdeckte Araliacee *Tetraplasandra Waialealae*, und auch zwei *Lobelia*-Arten, *L. kauaiensis* und *L. macrostachys* var. *kauaiensis*, kommen hier bisweilen vor.

5b. Die mittlere Waldregion von Oahu und Molokai.

Die Inseln Oahu und Molokai haben viele Pflanzen untereinander gemeinsam, zeigen aber dafür weniger Beziehungen zu der eben geschilderten Insel Kauai. Wie wir gesehen haben, ist in dem unteren Teil der mittleren Waldregion von Kauai *Elaeocarpus bifidus* der häufigste Baum; auf Oahu gehört der Baum der unteren Waldregion an und geht kaum über 2400′ hinaus, auf Molokai fehlt er ebenso wie auf den übrigen Inseln der Hawaiigruppe vollständig. Der Grund dazu liegt wahrscheinlich in der geringen Verbreitungsmöglichkeit der Samen, die ziemlich groß sind und eigentlich keinerlei besondere Verbreitungsmittel besitzen. Von den Lobelioideen erreicht besonders die Gattung *Clermontia*, die auf Kauai nur durch eine Art vertreten ist, auf Oahu und Molokai eine sehr reiche Entwicklung. Die häufigste Art ist *Cl. macrocarpa*, die auch in der unteren Waldregion bis etwa 1200′ ü. M. vorkommt und anscheinend erst von dort in die mittlere Waldregion eingewandert ist; ferner kommen vor *Clermontia oblongifolia* und *Cl. persicaefolia*, letztere nur auf Oahu und dort als kleiner Baum mit schönen, weißen Blüten besonders im Palolotal recht häufig. Größere Arten sind *Clermontia arborescens*, *Cl. grandiflora* sowie *Cl. macrocarpa* und *Cl. pallida*.

Eine andere, ziemlich reich vertretene Gattung ist die Gattung *Cyanea*. Hiervon sind auf Oahu die gemeinsten Arten *Cyanea angustifolia* und *C. acuminata*, während wir auf Molokai besonders *Cyanea Mannii*, *C.*

solenocalyx und *C. ferox* finden. Seltener ist *Cyanea Grimesiana*, eine der wenigen Lobelioideen mit gefiederten Blättern, die meist unter Farnen wächst und dort oft, wenn sie nicht gerade in Blüte steht, übersehen wird. Eine andere *Cyanea*-Art, *C. procera*, ist charakteristisch für die Gegend von Kamolo, die bei etwa 2000′ ü. M. liegt. Hier findet sich ein größerer, jetzt allerdings vielfach schon zerstörter oder doch wenigstens stark geschädigter Waldbestand, in dem besonders Ohiabäume vorherrschen, während von andern Bäumen noch *Cheirodendron Gaudichaudii*, *Suttonia Lessertiana*, *Pelea molokaiensis*, *P. oblongifolia*, *P. sandwicensis*, *Straussia kaduana* u. a. vorkommen.

Die Palmen sind auf Oahu durch *Pritchardia Martii*, auf Molokai durch *Pritchardia Hillebrandii* vertreten. Von Araliaceen finden wir *Tetraplasandra meiandra* mit mehreren Varietäten auf Oahu, während *Tetraplasandra hawaiiensis* auf Molokai, besonders bei Kaluaaha und im Tal von Wailau, ziemlich häufig vorkommt. Eine andere, charakteristische Gattung der mittleren Waldregion von Oahu und Molokai ist die Loganiacee *Labordea*, die durch eine ganze Anzahl Arten vertreten ist. Erwähnt muß ferner noch die Compositengattung *Hesperomannia* werden, von der *H. arborescens* als 30′ hoher Baum auf dem Konahuanui auf Oahu vorkommt.

Von Goodeniaceen finden sich *Scaevola mollis* und *Sc. Chamissoniana* auf Oahu, letztere auch in der unteren Waldregion vorkommend; auf Molokai und Maui ist *Sc. procera* am häufigsten, während *Sc. cylindrocarpa* bisher nur auf Lanai gefunden worden ist.

Von krautigen Pflanzen sind zunächst einige Arten von *Campylotheca* zu nennen, sodann mehrere Schlingpflanzen, wie die Myrsinacee *Embelia pacifica*, *Smilax sandwicensis* und *Gynopogon oliviformis*. Ferner wären zu erwähnen einige *Euphorbia*-Arten, besonders *E. Rockii*, *E. clusiaefolia* und *E. multiformis*. Auch die schon früher genannte *Viola robusta*, eine strauchige Art von 3—5′ Höhe, kommt auf Oahu und Molokai vor, und neben ihr findet sich noch *Viola Chamissoniana*, gleichfalls eine strauchige Spezies mit weißen Blüten, meist in der Nähe von Wasserläufen und an Bachufern wachsend. Eine wichtige Rolle spielen ferner verschiedene Labiaten, vor allem Arten der Gattungen *Phyllostegia* und *Stenogyne*, von denen *Stenogyne Kamehamehae* besonders auf sumpfigem Boden wächst und große, ansehnliche Blüten ausbildet. Auch die beiden Amarantaceen *Charpentiera ovata* und *Ch. obovata*, beide eigentlich für die untere Waldregion charakteristisch, steigen bisweilen in die mittlere Waldregion hinauf.

Eine sehr eigenartige Pflanze der mittleren Waldregion ist die endemische Begoniacee *Hillebrandia sandwicensis*, die bisher sowohl auf Kauai wie auf Molokai gefunden worden ist und wahrscheinlich auch auf Oahu vorkommt. Auf der Insel Maui wächst sie in einer Höhe von etwa 6000′ ü. M. auf dem Krater Kaleakala im Schatten von *Perrottetia sandwicensis*.

Endlich spielen in der mittleren Waldregion von Oahu und Molokai auch Cryptogamen, besonders Baumfarne, eine große Rolle, und ein Farn, *Marattia Douglasii*, kann sogar als Charakterpflanze der mittleren Waldregion bezeichnet werden.

5c. Die mittlere Waldregion der Inseln Maui und Hawaii.

Sehr viele von den Bäumen, die in der mittleren Waldregion von Oahu und Molokai wachsen, kommen auch auf der Insel Maui sowie in den Kohalabergen von Hawaii vor; diese Arten sind in den folgenden Abschnitten nicht noch einmal berücksichtigt, sondern nur diejenigen aufgezählt, die für Maui und Hawaii als neu hinzukommen.

5d. West- und Ost-Hawaii.

Zweifellos war West-Maui früher eine eigene, selbständige Insel und ist erst später mit dem jetzt erloschenen Vulkan von Haleahala, der die Osthälfte von Maui ausmacht, verbunden worden. Die Verbindung wird hergestellt durch einen schmalen, nur 160′ hohen Landstreifen. West-Maui wird in seinem gebirgigen Teil von vielen Schluchten und Tälern durchzogen, unter denen die von Jao und Oloalu die bekanntesten sind. Im äußersten Westen von Maui liegt das Honokawaital, das fast bis zu dem 5788′ hohen Gipfel des Puukukui, dem höchsten Berg von West-Maui, emporsteigt. Es ist viel schmaler als die Täler von Jao und Oloalu und ähnelt in vieler Beziehung dem im Norden von Maui gelegenen Tal von Honokahau, das seinen Ursprung auf dem etwa 4500′ hohen Mauna Eeke nimmt. Im Südwesten liegt das Tal von Waihee, das floristisch sehr interessant, aber oft infolge ungeheuerer Regen, die hier fallen, gar nicht zugänglich ist. Es ist am Grunde so schmal und von so steilen Wänden umgeben, daß es zur Regenzeit meist einem wilden Bergbache gleicht und nur mit Lebensgefahr durchschritten werden kann. Ganz ähnlich sind die Verhältnisse in dem Tal von Waikapu, das südlich von dem Jaotal gelegen ist.

Die Vegetation aller dieser Täler ist ziemlich gleichmäßig und gehört der unteren Waldregion an. Da die Wände sehr steil, oft vollkommen senkrecht sind, ist es kaum möglich, dieselben floristisch zu durchforschen. Man muß sich damit begnügen, den Auslauf der Täler, die meist auf ein kleines Plateau münden, zu studieren. In den Kohalabergen auf Hawaii ist dieses Plateau etwas ausgedehnter und mit typischer mittlerer Waldvegetation bedeckt. *Metrosideros polymorpha* ist hier der vorherrschende Baum; daneben treten auf *Cheirodendron Gaudichaudii*, mehrere Arten von *Suttonia*, *Pelea clusiaefolia*, *Cyrtandra pilosa*, die Rubiacee *Kadua formosa*, sowie *Schiedea diffusa* und *Gunnera petaloidea*.

Die Talabhänge sind meist mit dichten Moospolstern bedeckt, die große Mengen von Feuchtigkeit in sich aufspeichern. An solchen Stellen finden

sich oft im tiefsten Schatten *Cyrtandra*-Arten, die fast alle ausgesprochene Schattenpflanzen sind. Mit ihnen zusammen wächst *Lycopodium serratum*, das am Erdboden vorkommt, während das verwandte *Lycopodium erubescens* meist auf Felsen in Wasserläufen zu finden ist. Auch einige Arten der Loganiaceengattung *Labordea*, ausgezeichnet durch große, gelbe Blüten, wachsen an ähnlichen Standorten. Ferner kommen noch vor die Composite *Dubautia laxa*, einige Arten von *Pelea* und *Coprosma*, *Campylotheca*, *Cladium angustifolium* und *Cl. Meyenii*, sowie mehrere Arten der Lobelioideengattungen *Lobelia*, *Clermontia* und *Cyanea*. Eine sehr interessante Spezies der letzten Gattung ist *Cyanea atra*, die nahezu schwarze Blüten besitzt. Sie wird etwa 10—15′ hoch und wächst entweder an Wasserläufen im Schatten von *Gunnera petaloidea* oder auch im Innern von feuchten Wäldern. An etwas lichteren Stellen gedeihen *Clermontia arborescens*, *Cl. grandiflora*, sowie bei einer Höhe von 4800 bis 5000′ *Clermontia multiflora* var. *micrantha* f. *montana*. Endlich verdient auch die Araliacee *Tetraplasandra meiandra* erwähnt zu werden, die bei etwa 4300′ ü. M. zusammen mit mehreren Labiaten aus den Gattungen *Phyllostegia* und *Stenogyne* vorkommt.

5e. Ost-Maui — Haleakala.

Die ganze östliche Hälfte der Insel Maui wird von dem erloschenen, über 10000′ hohen Vulkankegel des Haleakala gebildet. Die Vegetation dieses Gebietes ist äußerst interessant, hat aber in den letzten 50 Jahren sehr stark unter allen möglichen Schädlingen gelitten und bietet jetzt nur noch ein dürftiges Bild ihrer einstigen Mannigfaltigkeit und Schönheit dar. Die untere Waldregion ist schon früher beschrieben worden, so daß jetzt nur noch die Vegetation zwischen 3000 und 5000′ betrachtet zu werden braucht, und zwar vorwiegend die auf der Nordseite des Haleakala, da die westlichen und südlichen Abhänge jetzt fast nur noch mit eintönigem, floristisch wenig interessantem Grasland bedeckt sind und nur in den Schluchten eine etwas reichere Flora aufweisen.

Die Haupttäler des Haleakala sind auf der Westseite das von Waihou, auf der Nordseite die von Waikamoi, Puohaokamoa und Honomanu; das größte Tal ist das von Koolau.

Der Wald beginnt bei Olinda im Distrikt von Hamakuapoko und bei Ukulele. Im allgemeinen weist er dieselben Bäume wie auf West-Maui auf, vor allem *Cheirodendron Gaudichaudii*, *Coprosma* spec., *Metrosideros polymorpha* und *Acacia koa*, die vom oberen Rande der unteren Waldregion in die mittlere Waldregion hinüber gewandert ist und auch hier noch immer ziemlich häufig auftritt. Von anderen häufigeren Bäumen wären noch die Rubiaceen *Straussia oncocarpa* und *Str. leptocarpa* zu nennen, die besonders bei 3500′ ü. M. vorkommen.

In dem offenen Grasland von 3000′ bis fast 5000′ tritt auch noch

eine endemische Labiate, *Sphacele hastata*, auf, die bisher nur am Haleakala gefunden worden ist, wo sie in ziemlicher Menge vorkommt. Von Olinda aus erstreckt sich der große Wald auf Ost-Maui über die ganze, dem Winde zugekehrte Seite des Haleakala. Außer den schon oben erwähnten, besonders häufigen Bäumen finden wir in ihm noch verschiedene Araliaceen, wie *Tetraplasandra meiandra* und *Pterotropia dipyrena*, ferner *Pittosporum insigne* var. β, *Nothocestrum longifolium*, *Gouldia axillaris*, *Perrottetia sandwicensis* und *Raillardia Menziesii*. Von Lobelioideen ist *Clermontia arborescens* am gemeinsten, *Cl. tuberculata* am seltensten. Von Sträuchern finden wir besonders *Platydesma campanulatum*, eine kleine *Gouldia*, mehrere Arten von *Pelea* und *Scaevola*, sowie *Sophora chrysophylla*, die hier meist zusammen mit *Suttonia Lessertiana* vorkommt; hin und wieder trifft man auch die seltenere *Dubautia plantaginea* an.

Unter den krautigen Pflanzen spielt *Ranunculus mauiensis* zusammen mit mehreren Arten der Loganiacee *Labordea* eine wichtige Rolle. Auffallend ist in dem Unterwuchs ferner das dichte, üppige Wachstum von *Rubus hawaiiensis*, der besonders an den Waldrändern vorkommt.

Mehr im Innern wird der Wald dichter und feuchter und große Moospolster bedecken den Boden sowie die Stämme der Urwaldbäume. Zahlreiche Epiphyten treten auf, vor allem Farne aus der Gattung *Polypodium*, daneben auch die Liliacee *Astelia veratroides*. Auch manche *Peperomia*-Arten zeigen ein üppiges Wachstum, und hier ist es auch, wo zwei Orchideen vorkommen, Vertreter einer Familie, die sonst in den Tropengebieten so ungemein reich entwickelt, auf den Hawaii-Inseln aber nur sehr spärlich vertreten ist. Erheblich häufiger sind verschiedene Labiaten, besonders Arten von *Phyllostegia*, wie *Phyllostegia grandiflora*, *Ph. glabra*, *Ph. racemosa*, und von *Stenogyne*, wie *St. longiflora* und *St. kamehamekae*. Auch die Lobelioideen sind stark vertreten und zwar ist es besonders die Gattung *Cyanea*, die in zahlreichen, zum Teil erst jetzt bekannt gewordenen Arten vorkommt. Die wichtigsten von diesen sind *Cyanea aculeatiflora*, deren Blumenblätter in kleine Dornen auslaufen, ferner *C. hamatiflora*, mit breiten, sitzenden Blättern und großen, dunkelroten Blüten, *C. macrostegia* mit gelappten Blättern, *C. atra*, *C. ferox* und die krautige, im dichten Waldesschatten wachsende *C. Bishopii* mit purpurfarbenen Blüten.

Wenn man den Waikamoibach, an dessen Ufern *Gunnera petaloidea* und die endemische Begoniacee *Hillebrandia sandwicensis* wachsen, überschritten hat, wird der Wald etwas gleichmäßiger und einförmiger. Am Waikamoi selbst findet man *Lobelia macrostachys* und eine Art von *Wikstroemia*, die jedenfalls neu ist. Weiter oben bei etwa 3000′ ü. M. liegt auch noch ein kleiner Bestand von *Pritchardia arecina*, im allgemeinen bietet der Wald aber nicht mehr viel des Interessanten und Schönen, und weite Strecken von ihm sind schon vollkommen zerstört.

Auch der Wald von Ulupalakua, den Hillebrand in seiner bekannten Flora der Hawaii-Inseln eingehender geschildert hat, ist jetzt fast vollkommen zerstört und nur noch in einigen dürftigen Überresten erhalten. Dieselben bestehen meist aus *Cheirodendron Gaudichaudii*, *Suttonia Lessertiana*, *Metrosideros polymorpha* und der Araliacee *Pterotropia dipyrena.* Der Unterwuchs wird zum größten Teil von *Rubus hawaiiensis* gebildet. Die von Hillebrand erwähnten *Cyanea*-Arten sind sehr selten geworden; von der eigenartigen *Cyanea arborea* konnte Rock nur noch ein Exemplar in einer tiefen, unzugänglichen Schlucht finden. Nach der schönen *Cyanea comota* suchte er vergeblich; sie ist anscheinend vollkommen ausgerottet und für immer vernichtet.

5f. Die Berge von Kohala auf Hawaii.

Oberhalb von 3000′ finden wir in den Kohalabergen von Hawaii eine ähnliche Vegetation wie auf Ost- und West-Maui, vor allem sind auch hier *Metrosideros polymorpha* und *Cheirodendron Gaudichaudii* die gemeinsten Bäume. Ebenso wie auf Maui werden auch die Kohalaberge von mehreren Tälern durchzogen, von denen die größten die von Waipio und Waimanu sind, an die sich nach Westen noch die von Honokanenui, Honokaneiki und Pololo anschließen; noch weiter nach Westen wird das Land allmählich flacher und größere Täler fehlen.

Die Vegetation weist außer den beiden schon genannten, vorherrschenden Bäumen noch weitere häufigere Bestandteile auf: so findet sich *Astelia veratroides* nicht selten zusammen mit mehreren Farnen im Moospolster der großen Urwaldbäume. Die Gattung *Xanthoxylum* ist durch *X. Bluettianum* vertreten, die Labiaten besonders durch *Stenogyne calaminthoides* und durch mehrere Spezies von *Phyllostegia.* Die Lobelioideen erreichen ebenfalls wieder eine sehr bemerkenswerte Entwicklung, und zwar sind es besonders Arten von *Clermontia*, die durch häufigeres Vorkommen auffallen. Die gemeinste von ihnen ist *Clermontia parviflora*, die nicht nur in den Kohalabergen, sondern in den ganzen feuchten Wäldern von Hawaii wächst. Auf die Kohalaberge beschränkt scheinen dagegen drei andere Arten zu sein, die erst jetzt entdeckt worden sind, *Cl. Kohalae*, *Cl. drepanomorpha* und *Cl. leptoclada.* Weiter treten auf Arten von *Coprosma*, *Cyrtandra* und *Tetraplasandra*, und bei etwa 3000′ ü. M. kommt auch die eigenartige Palme *Pritchardia lanigera* vor, die sich von den übrigen Palmen der Hawaii-Inseln durch die dichte, wollige Behaarung der Blätter und Blütenkolben unterscheidet.

An freien, offenen Plätzen finden wir *Raillardia scabra*, eine neue, mit langen, grauen Haaren bedeckte *Plantago*-Art, ferner *Lycopodium* spec., *Selaginella deflexa*, *Schizaea robusta*, sowie *Suttonia sandwicensis.*

In einer Höhe von etwa 4500—5000′ ist der Wald außerordentlich feucht und der ganze Boden mit mächtigen, über 2′ dicken Moospolstern

bedeckt. Nicht selten finden sich hier tiefe Löcher und Spalten, die für den Menschen sehr gefährlich sind, da sie oft von Moos überwuchert werden und so dem Auge entzogen sind; vielfach wird man sie nur dadurch gewahr, daß man das Wasser aus den überhängenden Moospolstern in sie hinuntertropfen hört. Natürlich birgt dieser außerordentlich feuchte Wald manche interessante Pflanze, und viele gute Entdeckungen konnten hier gemacht werden. Leider sind die von Rock an dieser Stelle gesammelten Pflanzen bis jetzt nur zum kleinen Teil bearbeitet, so daß seine Schilderung nur eine sehr dürftige ist. Unter den hier aufgefundenen Pflanzen befindet sich auch eine interessante *Viola*, *V. mauiensis* var. *kohalana*, das erste Veilchen, das von Hawaii bekannt geworden ist. Es wird etwa 5′ hoch und besitzt schöne blaue Blüten. An feuchten Talwänden, besonders in der Nähe der zahlreichen Wasserfälle, wächst in Massen *Gunnera petaloidea*. Von anderen Pflanzen seien noch folgende erwähnt: die Gräser *Polypogon monspeliensis*, *Isachne distichophylla* und *Eragrostis grandis*; die Cyperaceen *Cladium Meyenii*, *Uncinia uncinata*, *Cladium angustifolium* und *Cyperus strigosus* var. *insularis*, sowie endlich die Juncacee *Luzula hawaiiensis*, die fast aussieht wie eine Cyperacee und sehr gemein ist.

6. Region der Hochmoore.

Die Region der Hochmoore oder Bogregion ist beschränkt auf die Gipfel der Berge, die etwas über 5000′ hoch sind. Es gehören zu ihr vor allem der Gipfel des Waialeale auf Kauai, der 5280′ mißt, der Gipfel des Puu Kukui auf West-Maui (5788′) und der Kaala, der höchste Gipfel der Kohalaberge auf Hawaii mit 5505′. Alle diese drei Berggipfel haben viele Pflanzen gemeinsam, weisen anderseits aber auch wieder manche Besonderheiten auf. Während des größten Teiles des Jahres sind sie in Wolken gehüllt, nur in der kurzen Zeit, wo die Südwinde wehen, sind sie frei davon. Die Feuchtigkeit auf ihnen ist infolge der großen Regenmengen, die hier niedergehen, eine ganz gewaltige, leider aber bisher noch nirgends genau festgestellt worden.

Neben den eigentlichen, über 5000′ hohen Gipfeln, welche die charakteristische Vegetation der Hochmoore tragen, finden wir auch noch einige niedrige Berge, bis herab zu 4000′ Höhe, die eine ähnliche Flora aufweisen und gleichfalls noch mit ihren Gipfeln dem Hochmoor zugerechnet werden können. So liegen auf Kaui außer dem schon erwähnten Waialeale noch einige andere niedrigere Berge, die auf ihren Gipfeln eine ganz ähnliche Flora tragen und gleichfalls noch als Repräsentanten der Hochmoore gelten können. Es sind dies der Alakai, der Kauluwehi, der bei etwa 4200′ liegt, sowie der Lehua Makanoe. Auf Molokai ist vor allem der Kawelasumpf zu erwähnen, auf dem Rücken des Kamoku gelegen,

nicht weit von der Pelekunuschlucht, und auf Maui ist neben dem Puu Kukui noch der 4100′ hohe Mauna Eeke zu nennen.

6a. Die Hochmoore von Kaui.

Auf den Hochmooren, die der großen zentralen Hochebene aufgesetzt sind, finden wir eine ziemlich übereinstimmende Vegetation, während der höher gelegene Waialeale noch manche andere charakteristische Pflanze aufweist.

Der feuchte, torfige Boden ist dicht bedeckt mit Bülten von Gräsern und Cyperaceen, unter denen *Panicum monticola*, *Panicum imbricata*, *Panicum isachnoides* und *Oreobolus furcatus* die häufigsten sind. Zwischen den Gräsern finden wir *Drosera longifolia*, die besonders in den unteren Teilen der Sümpfe vorkommt, während sie auf den eigentlichen Gipfeln seltener ist oder auch vollkommen fehlt. Hin und wieder treten kleine niedrige Gebüsche von *Metrosideros polymorpha* auf, in deren Schatten die schöne, blaublühende *Viola kauiensis* wächst. Gelegentlich findet man auch bis zu 3′ hohe Exemplare von *Habenaria holochila*, der dritten Orchidee der Hawaii-Inseln.

Am Rande der Sümpfe kommen verschiedene größere Cyperaceen vor, so die 4—5′ hohe *Carex sandwicensis* und ein bis zu 10′ hohes *Cladium*, das jedenfalls einer neuen Art angehört. In den Sümpfen selbst findet man massenhaft *Carex montis Eeka*, *Rhynchospora glauca* var. *chinensis*, *Deschampsia australis*, *Selaginella deflexa*, *Schizaea robusta*, *Styphelia imbricata* var. *struthioloides*, *Suttonia sandwicensis* var. *denticulata*, *Vaccinium penduliflorum* u. a.

Eine besonders interessante Flora besitzt der Gipfel des Waialeale, der zuerst im Jahre 1871 von dem österreichischen Botaniker Wawra und dann erst wieder in den Jahren 1910 und 1911 von Rock erstiegen wurde. Schon die mittleren Hänge des Berges sind mit einer eigenartigen Vegetation bedeckt, in der zwei endemische Arten, *Pelea Waialealae* und *Suttonia lanceolata*, eine wichtige Rolle spielen. Ferner findet man *Pelea orbicularis*, die Compositen *Dubautia laxa* var. *pedicellata* und *Dubautia paleata*, sowie *Lobelia kauiensis* und *Lobelia macrostachys* var. *kauiensis* mit tiefroten Blüten. Steigt man höher hinauf, so weicht der Wald mehr und mehr zurück, bis schließlich der eigentliche Sumpf beginnt, der dann das ganze Gipfelplateau bedeckt. Aber auch hier finden sich in Vertiefungen oder anderen geeigneten Stellen noch immer einige Gebüsche oder kleinere Gehölze, die meist aus *Tetraplasandra Waialealae* und *Cheirodendron platyphyllum* bestehen. Zwischen dem Gesträuch findet man noch *Lobelia macrostachys* var. *kauiensis*, *L. kauiensis*, *Labordea Waialealae* und *L. fagraeoidea* var. *pumila*. Hin und wieder kommen auch noch *Pittosporum Gayanum* und *Eurya sandwicensis* vor. In dem eigentlichen Sumpf wachsen vor allem die schon oben genannten

Cyperaceen und Gramineen sowie *Deschampsia australis* var. *pumila.* Auch *Astelia Waialealae* findet sich zerstreut vor, während ganz oben auf dem obersten Gipfel eine merkwürdige Art von *Dubautia*, *D. Waialealae*, zu finden ist. Die übrige Vegetation besteht vorwiegend aus *Viola kauiensis*, *Geranium humile* var. *kauiensis*, *Plantago pachyphylla* var. *kauiensis*, *Acaena exigua* und *Sanicula sandwicensis* var. β. Auf dem eigentlichen Gipfel trifft man noch *Lycopodium venustulum* var. *herpeticum*, ferner *Stenogyne purpurea*, *Lobelia kauiensis* und *Plantago pachyphylla* var. *glabrifolia.*

6b. Der Gipfel von West-Maui, Puu Kukui, 5788′ ü. M.

Puu Kukui ist ein großes, offenes, ziemlich flaches Plateau, das auf schwerem, lehmigem Boden eine vorwiegend aus krautigen Pflanzen bestehende Vegetation aufweist und nur in einigen Niederungen kleine Gehölze trägt. Die ganze Flora von Puu Kukui weist mit der oben geschilderten des Waialeala auf Kaui eine sehr große Übereinstimmung auf, obwohl natürlich auch hier wieder eine Anzahl endemische Pflanzen vorkommen. Wir finden im wesentlichen dieselben Bülten von *Oreobulus furcatus* und *Carex montis Eeka* wie auf Kaui, ferner *Deschampsia australis*, *Calamagrostis Hillebrandii* und *Luzula hawaiiensis* var. *glabrata.* Massenhaft kommt die schöne *Lobelia Gaudichaudii* vor, die an einigen Stellen den Boden vollkommen bedeckt und besonders zur Blütezeit mit ihren großen leuchtenden Blüten ein hübsches Bild gewährt.

Von anderen Pflanzen ist die stattliche Composite *Wilkesia Grayana* zu nennen, die am Ende ihres 5—8′ hohen Stammes einen dichten Schopf schmaler Blätter trägt, aus dessen Mitte heraus der bis zu 2′ lange Blütenstand entwickelt wird, an dem zahlreiche große, leuchtend gelb gefärbte Blütenköpfe stehen. Es gibt auf den Hawaii-Inseln auch eine zweite Art dieser interessanten Gattung, *Wilkesia gymnoxiphium*, die in den trockneren Distrikten von Kaui, besonders auf steilen Felsklippen meist zusammen mit *Lobelia yuccoides* wächst, während *W. Grayana* die feuchten Sümpfe mit ihren großen Regenmengen bevorzugt.

Eine zweite interessante, ebenfalls hier heimische Compositengattung ist *Argyroxiphium*, von der man 2 Arten unterscheidet, *A. sandwicense* und *A. virescens*, beide nur in der trockneren oberen Waldregion zwischen 8000—10 000′ vorkommend und meist auf schwarzer, vulkanischer Asche wachsend. Merkwürdigerweise findet sich eine Art der Gattung auch auf dem Gipfel des Puu Kukui in einem kleinen, offenen Tümpel. Sie ist leider bisher noch nicht in Blüte beobachtet worden, stellt aber zweifellos eine neue Form der bereits bekannten Arten oder überhaupt eine völlig neue Spezies dar; die eigenartige Behaarung und Farbe der Blätter machen das letztere sehr wahrscheinlich.

Von anderen charakteristischen Pflanzen des Puu Kukui sind noch

Lagenophora mauiensis und *Geranium humile* zu nennen, die beide auf dem sumpfigen torfigen Boden sehr gemein sind. Ebenso sind *Acaena exigua* und *Viola mauiensis* recht häufig, während *Drosera longifolia*, die auf Kaui nicht selten war, hier vollkommen zu fehlen scheint. Endlich kommen auch noch *Lycopodium venustulum* und *L. Haleakalae*, sowie verschiedene Flechten, vorwiegend *Cladonia-* und *Stereocaulon*-Arten, vor.

Am äußersten Ostende von Puu Kukui liegt noch ein kleines Gehölz, in dem *Cheirodendron Gaudichaudii, Suttonia* spec., *Pelea* spec., *Metrosideros polymorpha* und die Lobelioidee *Clermontia grandiflora* die Hauptrolle spielen. Die Stämme aller dieser Bäume sind dick mit Laub- und Lebermoosen behangen.

Der ebenfalls auf Maui gelegene Sumpf von Mauna Eeke weist mit verschwindend wenigen Ausnahmen genau die gleiche Vegetation wie die von Puu Kukui auf.

7. Die obere Waldregion.

Die obere Waldregion reicht von etwa 5500′ bis zu 11 500′ ü. M. und wird vorwiegend aus 4 Baumarten gebildet, von denen *Sophora chrysophylla* und *Myoporum sandwicense* am häufigsten, *Acacia koa* und *Metrosideros polymorpha* etwas seltener, aber auch immer noch ziemlich gemein sind. Daneben findet man noch die Rubiacee *Coprosma montana*, sowie die Compositen *Raillardia arborea*, *R. struthioloides* und *R. Menziesii* Am Mauna Loa hört der Baumwuchs bereits bei etwa 8000′ auf. Die drei genannten *Raillardia*-Arten, von denen die beiden ersteren auf Mauna Kea und die letztere auf Haleakala noch in größeren Höhen vorkommen, fehlen hier. Auf den Haleakala beschränkt ist *Santalum Haleakalae*, meist in einer Höhe von 7000—8500′ wachsend, aber merkwürdigerweise in einigen Exemplaren auch noch auf dem Südabhang des Haleakala bei bereits 2000′ beobachtet.

Die vier Hauptberge, auf denen eine obere Region entwickelt ist, sind in der Reihenfolge ihres Alters der Haleakala (10 030′) auf Maui, der Mauna Kea (13 873′), der Hualalai (8273′) und der Mauna Loa (13 675′) auf Hawaii, der erste der älteste, der letzte der jüngste. Alle vier sind Vulkane, die ersten drei bereits erloschen, der jüngste, der Mauna Loa, noch in periodischer Tätigkeit.

Eine ziemlich isolierte Stellung nimmt unter den genannten vier Vulkanen der Haleakala ein. Er besitzt einen mächtigen Krater von 23 Meilen Umfang und etwa 2000′ Tiefe, und sein Boden ist von zahlreichen Aschenkegeln bedeckt, von denen der höchste 1030′ mißt. Der Krater hat zwei seitliche Öffnungen, eine auf der Nordseite, Koolau genannt, und eine auf der Südseite, als Kaupo bezeichnet. Die erstere ist bis zu einer Höhe von etwa 6000′ von dichter, undurchdringlicher, geradezu tropischer Vegetation bedeckt, während die letztere trockner ist und eine mehr scrubartige

Flora aufweist. Der größte Teil des Kraterbodens ist von mächtigen Lavaströmen und gewaltigen Aschenfeldern bedeckt, die fast völlig vegetationslos sind. Nur die eigenartige, schon vorhin erwähnte Composite *Argyroxyphium sandwicense* var. *macrocephalum* wächst hier und kommt an einigen Stellen des Haleakalakraters sogar noch in tausenden von Exemplaren vor, während sie auf dem Mauna Koa und noch mehr auf dem Mauna Loa und dem Hualalai recht selten ist. Leider ist sie jetzt auch auf dem Haleakala im Rückgange begriffen, da ihr stark von Touristen und Reisenden, die den Berg besuchen, nachgestellt wird. Auch die zweite Art von *Argyroxyphium*, *A. virescens*, ist am Haleakala zu finden, wächst aber weniger auf den trockenen Aschenfeldern, sondern meist an etwas feuchteren Stellen, vorwiegend am Rande trockener Wasserläufe oder auch in Felsspalten und Felsritzen, meist zusammen mit *Lobelia hypoleuca*, *Dubautia plantaginea* und *Raillardia* spec.

Außer den bereits genannten Charakterpflanzen der oberen Waldregion finden wir hier noch manches andere interessante Gewächs. So die beiden Ericaceen *Vaccinium reticulatum* und *V. Fauriei*, beide mit eßbaren, sehr wohlschmeckenden Beeren. Ferner kommen vor: *Coprosma ernodeoides*, *C. montana*, *C. Menziesii*, *Sanicula sandwicensis*, *Plantago pachyphylla*, *Fragaria chilensis* und die Iridacee *Sisyrynchium acre*, die früher von den Eingeborenen beim Tätowieren benutzt wurde. *Ranunculus hawaiiensis* ist besonders auf dem Mauna Kea sehr häufig. In Schluchten und Spalten wachsen *Metrosideros polymorpha*, *Dodonaea eriocarpa*, *Sophora chrysophylla* und andere Sträucher.

Durch besonders reiche Entwicklung fällt weiter die Gattung *Geranium* auf, deren hier vorkommende vielfach strauchige oder sogar baumförmige Arten meist zur Sect. *Neurophyllodes* gehören. Am häufigsten ist *Geranium tridens*, ein kleiner buschiger Strauch mit dreizähnigen, silberig behaarten Blättern, der meist mit *Sophora chrysophylla* zusammen wächst. Etwas seltener sind *Geranium arboreum* und *G. multiflorum* var. *canum*, beide baumartig und bis zu 15′ hoch, sowie *G. ovatifolium*, letzteres mehr strauchig und besonders auf der Nordseite des Haleakalakraters anzutreffen.

Labiaten sind in der oberen Region ziemlich spärlich und nur durch einige Arten von *Phyllostegia* und *Stenogyne* vertreten. Ebenfalls ziemlich selten ist die Epacridacee *Styphelia imbricata*, während *Styphelia tameiameia* häufiger vorzukommen scheint. Von Gräsern mögen erwähnt werden *Koeleria glomerata* und die neue *Agrostis Rockii*, die dicht unter dem Gipfel des Haleakala bei etwa 9700′ wächst.

Eine andere eigenartige, aber auch recht seltene Pflanze der oberen Region ist die Lobelioidee *Clermontia haleakalensis*, die bisher nur am Haleakala auf den Abhängen des Puunianiaukraters gefunden wurde, wo sie zusammen mit *Sophora chrysophylla* und *Rubus hawaiiensis* vorkommt.

Sie blüht im Oktober und ist durch dicke, fleischige Blätter ausgezeichnet. Leider besteht die große Wahrscheinlichkeit, daß auch diese schöne Pflanze, wenn sie nicht besonders geschützt wird, bald ebenso wie ihre Verwandten *Cyanea arborea* und *C. comata* vollkommen ausgerottet ist.

Die Pflanzen der oberen Region des Mauna Kea und des Mauna Loa sind im wesentlichen schon in dem früheren Kapitel über die Vegetation der Insel Hawaii geschildert worden. Hier an dieser Stelle sei nur noch auf die vielen Adventivpflanzen dieser Flora hingewiesen, die sich zum Teil fast völlig eingebürgert und manche ursprünglichen Elemente verdrängt haben. So findet sich in einer Höhe von 6000′ auf Weideland massenhaft *Veronica arvensis* zusammen mit *Sonchus oleraceus*. *Senecio vulgaris* ist gleichfalls sehr gemein und kommt noch bei 10000′ ü. M. vor, und dasselbe gilt für *Chenopodium album*. Sehr zahlreich sind sodann die Gräser, die absichtlich zur Verbesserung der Weiden oder auch unabsichtlich als Unkraut eingeschleppt sind. So finden wir an den Abhängen des Mauna Kea *Poa annua* zusammen mit *Cynodon dactylon*, *Bromus unioloides* und *Hordeum murinum* var. *leporinum*. Auch *Lolium multiflorum*, *Bromus villosus* und *Poa pratensis* kommen hier und da vor und sind oft kaum von den alten einheimischen Pflanzen zu unterscheiden.

8. Vegetation von Lanai, Niihau und Kahoolawe.

Zum Schluß mag noch kurz die Vegetation der kleineren Inseln Lanai, Niihau und Kahoolawe geschildert werden.

Die Insel Lanai weist von den drei genannten den besten Waldbestand auf. Sie ist etwa 3400′ hoch und wird der Länge nach von zwei parallel verlaufenden Bergrücken durchzogen, die Lanai Hale und Haalelepakai genannt werden. Auf der Leeseite dieser beiden Höhenzüge liegt ein flaches, im Durchschnitt etwa 2000′ hohes, ziemlich ausgedehntes Plateau, das früher jedenfalls mit einer ähnlichen xerophytischen Vegetation bedeckt war wie die, welche wir am Kipuka Puaulu auf Hawaii kennen gelernt haben. Leider sind die ursprünglichen Pflanzen vielfach verdrängt; besonders *Opuntia tuna* bildet an einigen Stellen jetzt die alleinige Vegetation.

Die Berge von Lanai zeigen floristisch eine große Übereinstimmung mit denen von Molokai, nur sind sie meist nicht so feucht wie diese, obwohl auch hier und da kleine sumpfige Stellen vorkommen, an denen die neu entdeckte *Viola Helena* var. *lanaiensis* wächst. Andere Charakterpflanzen der Berge von Lanai sind die Thymelaeacee *Wikstroemia bicornuta*, die Lobelioidee *Cyanea Gibsonii* und die Goodeniacee *Scaevola cylindrocarpa*. Von Compositen ist am gemeinsten *Dubautia laxa* var. *hirsuta*. Eine andere Composite *Hesperomannia arborescens* ist vor zehn Jahren noch in einigen Exemplaren bekannt gewesen, scheint jetzt aber vollkommen ausgerottet zu sein. *Xanthoxylum* und *Pittosporum* sind in mehreren Arten vertreten. Von Araliaceen kommen mehrere Spezies von

Tetraplasandra vor, darunter die endemische *T. lanaiensis*, die meist zusammen mit *Suttonia lanaiensis* und *Sideroxylon spathulatum* wächst, letzteres ein kleiner Baum mit kegelförmigen, gelben Früchten.

Sehr interessant ist die Vegetation der Täler von Mahana, Koele und Kaiholena, die einen ausgesprochen xerophilen Charakter besitzt. Besonders sind hier Lobelioideen selten, wie überhaupt auf Lanai nur eine Art dieser sonst auf den Hawaii-Inseln so reich entwickelten Pflanzengruppe endemisch ist.

Der äußerste Westen von Lanai ist mit einem trockenen Mischwald bedeckt, der vorwiegend aus *Osmanthus sandwicensis*, *Sideroxylon spathulatum*, *Nothocestrum* spec., *Chrysophyllum polynesicum*, *Suttonia* spec., *Plectronia odorata, Gardenia Brighami*, *Bobea Hookeri* und anderen Arten besteht. Leider ist auch dieser Wald schon an vielen Stellen zerstört und an einigen Stellen so unter Sanddünen begraben, daß nur noch die Gipfel der Bäume sichtbar sind.

Die Windseite von Lanai weist nur eine sehr spärliche Vegetation auf; auf Felsen findet sich hier das Pili-Gras, *Andropogon contortus,* ferner kommen noch *Waltheria americana*, *Sida fallax* und in tieferen Lagen *Gossypium tomentosum* vor. In der Schlucht von Mauna Kei wächst *Erythrina monosperma* (Wiliwili), ferner einige Compositen, darunter eine *Artemisia*-Art, und an steilen Felswänden, hier glücklicherweise vor allen Nachstellungen geschützt, die interessante Lobelioidee *Brighamia insignis.* Am oberen Ausgange der Schlucht stehen noch einige mächtige Bäume von *Aleurites moluccana* (Kukui), deren Stämme vielfach Beschädigungen durch Steine und Felstrümmer aufweisen, die sich von den darüber liegenden Felsen losgelöst haben und manchmal in ganzen Lawinen niedergehen.

Die Insel von Kahoolawe ist diejenige der ganzen Hawaiigruppe, auf der die Vernichtung der ursprünglichen Wälder am weitesten vorgeschritten ist. Von dem ganzen früheren Waldbestand sind heute kaum noch ein Dutzend Bäume von *Erythrina monosperma* erhalten; außerdem kommt noch die Urticacee *Neraudia kahoolawensis* vor, die früher als endemisch galt, jetzt aber von Rock auch noch auf den Lavafeldern von Auahi an den Südhängen des Haleakala auf Maui gefunden worden ist. Der größte Teil der Insel ist vollkommen vegetationslos, und vielfach fehlt überhaupt die Erd- und Humusschicht des Bodens, die bereits von den heftigen Winden ins Meer geweht ist. Auch jetzt noch ist die ganze Insel bei starken Stürmen in eine große Staubwolke gehüllt und meilenweit wird der Staub dann über die See und auf die benachbarten Inseln hinausgetragen.

Die Insel von Niihau ist in einer ähnlichen Verfassung wie die von Kahoolawe; die ursprüngliche Vegetation ist auch hier so gut wie vollkommen vernichtet, und an ihrer Stelle hat man jetzt in den unteren Teilen *Acacia Farnesiana* und *Prosopis juliflora* (Kiawe) angepflanzt.
